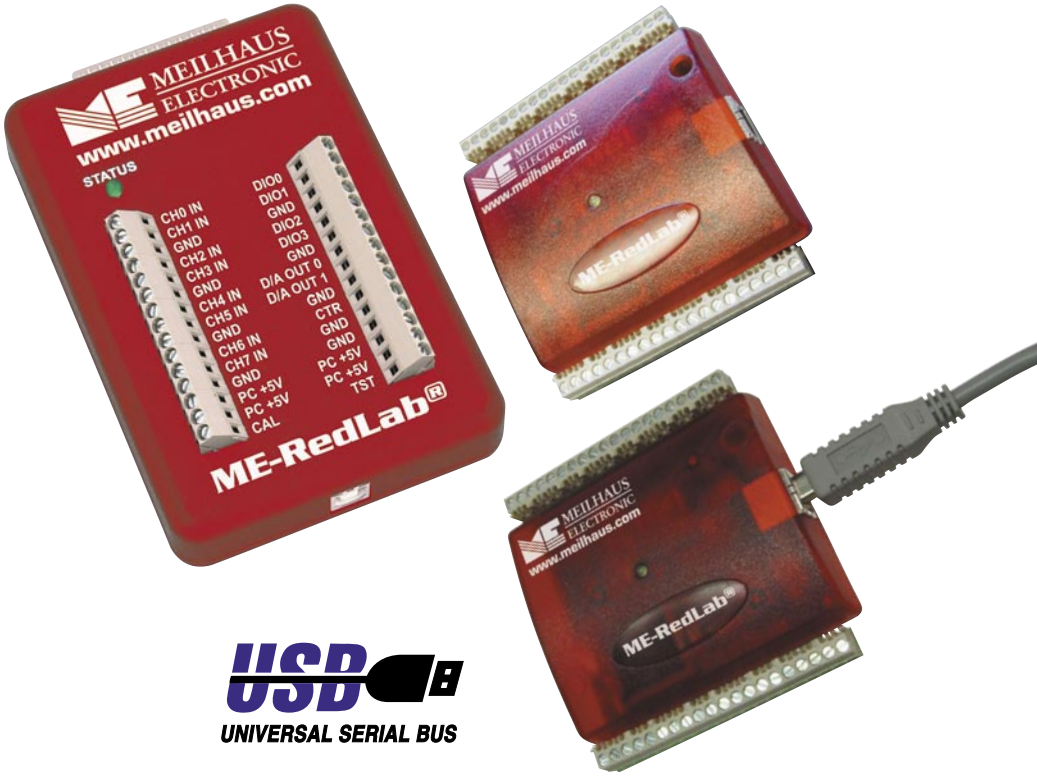
Meilhaus Electronic Handbuch

ME-RedLab® Serie

PMD-1008, PMD-1024, PMD-1208, PMD-1608



USB Mess- und Steuer-Boxen

Meilhaus Electronic GmbH
Fischerstraße 2
82178 Puchheim/München

MEILHAUS ELECTRONIC

☎ (089) 89 01 66-0
FAX: (089) 89 01 66-77
E-Mail: sales@meilhaus.com
www.meilhaus.com

Impressum

Handbuch ME-RedLab® Serie
Revision 1.0 D
Ausgabedatum: Oktober 2004

Meilhaus Electronic GmbH
Fischerstraße 2
82178 Puchheim bei München, Germany
www.meilhaus.de

© Copyright 2004 Meilhaus Electronic GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Druck, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Meilhaus Electronic GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Wichtiger Hinweis:

Alle in diesem Handbuch enthaltenen Informationen wurden mit größter Sorgfalt und nach bestem Wissen zusammengestellt. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sieht sich die Firma Meilhaus Electronic GmbH dazu veranlasst, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie (abgesehen von den vereinbarten Garantieansprüchen) noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann.
Für die Mitteilung eventueller Fehler sind wir jederzeit dankbar.

ME-RedLab, ME, Meilhaus und das ME-Logo sind eingetragene Warenzeichen von Meilhaus Electronic.

Die Marke Personal Measurement Device, TracerDAQ, Universal Library, InstaCal, Harsh Environment Warranty, Measurement Computing Corporation und das Logo von Measurement Computing sind entweder Marken oder eingetragene Marken der Measurement Computing Corporation.

SoftWIRE und das Logo SoftWIRE sind eingetragene Marken der SoftWIRE Technology, Inc.

PC ist eine Marke der International Business Machines Corp. Windows, Microsoft und Visual Studio sind entweder Marken oder eingetragene Marken der Microsoft Corporation. LabVIEW ist eine Marke von National Instruments. Alle anderen Maren sind Eigentum der betreffenden Besitzer.

ME-RedLab®
PMD-1208LS

Ein Produkt mit der Markenbezeichnung

Personal Measurement Device™

USB-basiertes
Analog- und Digital-E/A-Modul

Inhalt

Vorwort
Über dieses Benutzerhandbuch vii
Was Sie in diesem Benutzerhandbuch erfahren werden vii
Konventionen für dieses Benutzerhandbuch vii
Wo weitere Informationen aufzufinden sind viii
Dokumente auf Ihrem lokalen Laufwerk viii
Dokumente auf der Website von MCC viii

Kapitel 1
Einführung in das PMD-1208LS 1-1
PMD-1208LS Blockschaltbild 1-2
Leistungsmerkmale der Software 1-2
*Insta*Cal 1-3
TracerDAQ 1-3
Universal Library 1-5
SoftWIRE – grafische Programmierung mit zeitbegrenzter Lizenz 1-6
SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET 1-6
SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6 1-7
Universal Library für LabVIEW 1-8
Der Anschluss eines PMD-1208LS an Ihren Computer ist völlig problemlos 1-8

Kapitel 2
Installation des PMD-1208LS 2-1
Welche Teile sind bei der Lieferung des PMD-1208LS enthalten? 2-1
Hardware 2-1
Software 2-2
Dokumentation (pdf-Format) 2-2
Auspacken des PMD-1208LS 2-3
Achten Sie darauf, dass Sie die aktuellste Systemsoftware benutzen 2-3
USB-Treiber 2-4
Microsoft Data Access Components (MDAC) 2-4
.NET Framework 2-4
Installation des PMD-1208LS 2-5
Installation der Software 2-6
Installation von *Insta*Cal, TracerDAQ und der Universal Library 2-7
Installation der Universal Library für LabVIEW 2-8
Installation der grafischen Programmierung SoftWIRE 2-8
Installation der SoftWIRE MCC DAQ Komponenten oder Steuerelemente 2-9
Einrichten des PMD-1208LS mit *Insta*Cal 2-10

Hinzufügen des PMD-1208LS zur *Insta*Cal-Konfigurationsdatei 2-10
Das PMD-1208LS mit *Insta*Cal konfigurieren 2-12

Kapitel 3
Erste Schritte mit TracerDAQ 3-1
TracerDAQ aus *Insta*Cal starten 3-1
Auswahl der Kanäle für das Arbeiten mit Daten 3-3
Protokollieren Ihrer Daten in einer Datei 3-5
Plotten von Daten 3-7

Kapitel 4
Details über die Funktionen 4-1
Funktionstheorie – Betriebsarten für die Datenerfassung an analogen Eingängen 4-1
Betriebsart ‚Software-Schrittsteuerung' 4-1
Betriebsart ‚Kontinuierliche Abtastung' 4-1
Betriebsart ‚Blockweise Abtastung' 4-2
Externe Komponenten 4-2
USB-Steckverbinder 4-3
LED 4-3
Verdrahten der Schraubanschlüsse 4-3
Hauptanschluss und Anschlussverdrahtung 4-5
Analogeingangsanschlüsse (CH0 IN bis CH7 IN) 4-7
Digitale E/A-Anschlüsse (Port A0 bis A7 und Port B0 bis B7) 4-11
Stromversorgungsanschlüsse 4-12
Masse-Anschlüsse 4-13
Kalibrier-Anschluss 4-14
Zähleranschluss 4-14
Genauigkeit 4-14
PMD-1208LS Die Kanalverstärkungsschlange des PMD-1208LS 4-17

Kapitel 5
Kalibrierung und Austesten des PMD-1208LS 5-1
Kalibrierung mit *Insta*Cal 5-1
Testen mit *Insta*Cal 5-4
Testen der digitalen Funktionen 5-4
Testen der analogen Funktionen 5-6

Kapitel 6
Spezifikationen 6-1
Analogeingabe 6-1
Analogausgang 6-3
Digitaleingang/-ausgang 6-4
Externer Trigger 6-4
Zähler 6-4
Nichtflüchtiger Speicher 6-5

Stromversorgung 6-5
Allgemeines 6-6
Umgebungsbedingungen 6-6
Mechanisches 6-6
Hauptanschluss und Anschlussverdrahtung 6-6
4 Kanäle, differentieller Modus 6-7
8 Kanäle, unsymmetrischer Modus 6-7

Über dieses Benutzerhandbuch

Was Sie in diesem Benutzerhandbuch erfahren werden

In diesem Benutzerhandbuch erfahren Sie, wie das PMD-1208LS installiert, konfiguriert und verwendet werden muss, sodass Sie in der Lage sind, den größtmöglichen Nutzen aus seinen USB-Datenerfassungsfähigkeiten zu ziehen.

In diesem Benutzerhandbuch finden Sie auch Verweise auf verwandte Dokumente auf unseren Websites und auf Ressourcen für technischen Support, sodass Sie dadurch das PMD-1208LS so vielfältig wie möglich nutzen können.

Konventionen für dieses Benutzerhandbuch

Weitere Informationen über ...

Ein Text in einem Kasten liefert zusätzliche Informationen und hilfreiche Hinweise zu dem Thema, das Sie gerade lesen.

Vorsicht! Grau hinterlegte Vorsichtshinweise versorgen Sie mit Informationen, wie Sie Verletzungen bei sich und anderen, Beschädigungen der Hardware oder einen Datenverlust vermeiden können.

<#:#>	In spitze Klammern eingeschlossene und durch ein Komma getrennte Zahlen geben einen Bereich von Zahlen an, z. B. von solchen, die Registern, Biteinstellungen usw. zugeordnet sind.
Fett gedruckter Text	**Fett gedruckter Text** findet für Objektnamen auf dem Bildschirm, z. B. von Schaltflächen, Textfeldern und Kontrollkästchen, Anwendung. Beispiel: **1.** Legen Sie die Diskette oder CD ein, und klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.
Kursiv gedruckter Text	*Kursiv gedruckter Text* wird für die Namen von Handbüchern und Hilfe-Angaben verwendet und um ein Wort oder einen Satz hervorzuheben. Beispiel: ▪ Das Installationsverfahren *Insta*Cal™ wird im *Software Installation Manual* (Software-Installationshandbuch) erklärt. ▪ Berühren Sie *niemals* frei liegende Anschlüsse, Kontakte oder Schaltungsverbindungen auf der Karte.

Wo weitere Informationen aufzufinden sind

Mit den folgenden elektronischen Dokumenten erhalten Sie Informationen, um Ihr Gerät PMD-1208LS mit der Markenbezeichnung „Personal Measurement Device™“ so vielfältig wie möglich zu nutzen.

Dokumente auf Ihrem lokalen Laufwerk

Wenn Sie die Software installieren, werden die folgenden elektronischen Dokumente in das standardmäßige Installationsverzeichnis „C:\MCC\Documents“ auf Ihrem lokalen Laufwerk kopiert.

- MCC *Universal Library User's Guide* (SM UL USER'S GUIDE.pdf)
- MCC *Universal Library Function Reference* (SM UL FUNCTION REF.pdf).
- MCC *Universal Library for LabVIEW User's Guide* (SM-UL-LabVIEW.pdf)
- *PMD-1208LS User's Guide* (PMD-1208LS.pdf – dieses Dokument)

Dokumente auf der Website von MCC

Zusätzlich zu den aktuellsten Ausgaben der oben aufgelisteten Dokumente sind die nachfolgenden Dokumente auf unserer Website unter den angegebenen Adressen verfügbar.

- MCC *Specifications: PMD-1208LS* (die pdf-Version von Kapitel 6 in diesem Handbuch) ist auf unserer Website unter www.mccdaq.com/pdfs/PMD-1208LS.pdf verfügbar.
- Das MCC *PMD-LS Series OEM Software Library User's Guide* ist auf unserer Website unter www.mccdaq.com/PDFmanuals/PMD-LS-Library.pdf verfügbar.
- Das MCC *Guide to Signal Connections* ist auf unserer Website unter www.mccdaq.com/signals/signals.pdf verfügbar.

Einführung in das PMD-1208LS

Dieses Benutzerhandbuch enthält alle Informationen, die Sie benötigen, um das PMD-1208LS mit Ihrem Computer und den Signalen, die Sie messen wollen, zu verbinden. Das PMD-1208LS ist ein Teil der USB-basierten Datenerfassungsprodukte mit der Markenbezeichnung „Personal Measurement Device™“.

Das PMD-1208LS ist ein Gerät, das mit der niedrigen Geschwindigkeit der USB-1.1-Schnittstelle läuft und von Microsoft® Windows® 98 (2. Ausgabe), Windows ME, Windows 2000 und Windows XP unterstützt wird. Sie wurde für USB-Ports der Version 1.1 entwickelt und auf volle Kompatibilität mit den USB-Ports der Version 1.1 und auch der Version 2.0 getestet.

Das PMD-1208LS weist acht Analogeingänge, zwei 10-Bit Analogausgänge, 16 digitale E/A-Anschlüsse und einen externen 32-Bit-Ereigniszähler auf. Die Stromversorgung von +5 V für das PMD-1208LS wird aus dem USB-Anschluss Ihres Computers bereitgestellt. Es ist also keine externe Stromversorgung erforderlich.

Die Analogeingänge des PMD-1208LS sind per Software als acht unsymmetrische 11-Bit-Eingänge oder als vier differentielle 12-Bit-Eingänge konfigurierbar. Ein dem Industriestandard entsprechender auf der Karte integrierter programmierbarer Peripherieschnittstellenchip aus industrieller Fertigung des Typs 82C55 stellt die 16 diskreten digitalen E/A-Leitungen in zwei 8-Bit-Ports bereit. Sie können jeden digitalen Port unabhängig als Eingang oder Ausgang konfigurieren.

Das PMD-1208LS wird in Abb. 1-1 gezeigt. Die E/A-Verbindungen erfolgen über Schraubanschlüsse, die sich an jeder Seite des PMD-1208LS befinden.

Abb. 1-1 PMD-1208LS

PMD-1208LS Blockschaltbild

Die Funktionen des PMD-1208LS werden in dem nachfolgenden Blockschaltbild veranschaulicht.

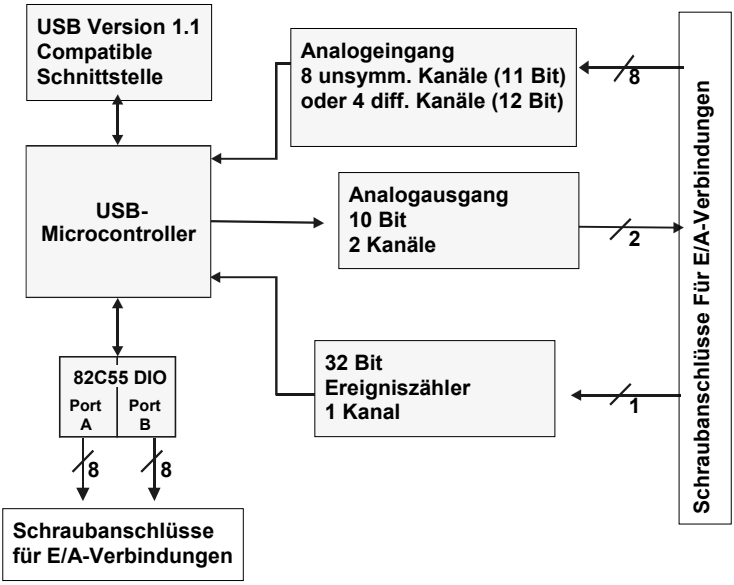


Abb. 1-2 PMD-1208LS Funktions-Blockschaltbild

Leistungsmerkmale der Software

Das PMD-1208LS wird mit der folgenden Software geliefert:

- *Insta*Cal, ein Dienstprogramm für die Installation, die Kalibrierung und das Austesten
- TracerDAQ™, ein Anwendungsprogramm für Registrierstreifen/Datenprotokollierung
- Universal Library™, eine Datenerfassungs- und Steuerelemente-Programmierbibliothek
- SoftWIRE® für VS .NET (voll funktionsfähig, Lizenz für einen begrenzten Zeitraum)

- SoftWIRE für VB6 (voll funktionsfähig, Lizenz für einen begrenzten Zeitraum)
- SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET
- SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6
- Universal Library für LabVIEW™

Darüber hinaus steht eine OEM-Software-Bibliothek zum Herunterladen von unserer Website zur Verfügung.

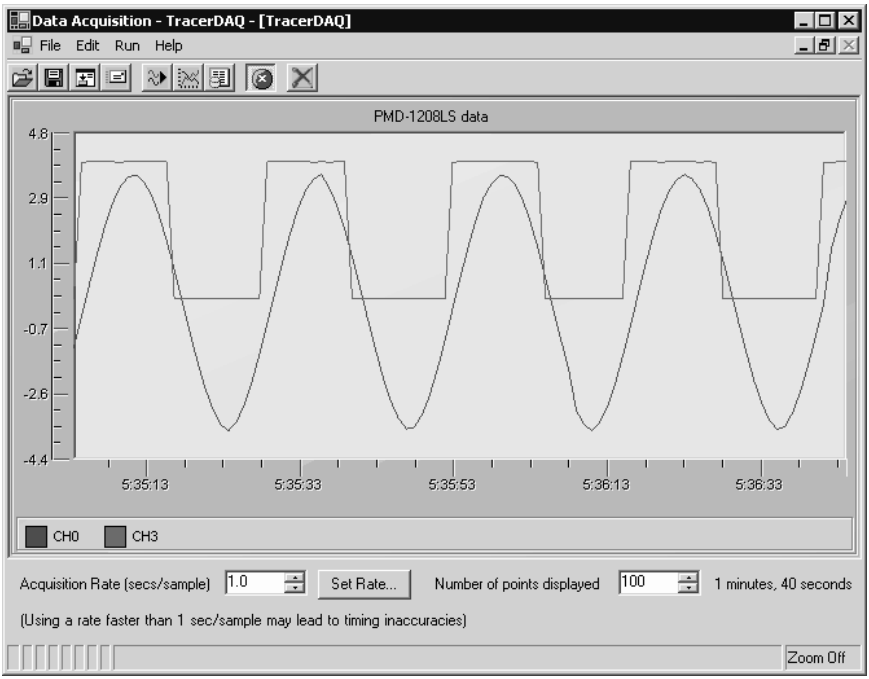
*Insta*Cal

*Insta*Cal ist ein vollständiges Installations-, Kalibrierungs- und Testprogramm für die Datenerfassungs- und Steuerhardware von MCC. Mit umfangreichen Fehlerprüfmöglichkeiten führt Sie *Insta*Cal durch Installation und Einrichtung Ihres PMD-1208LS und erzeugt die Hardware-Konfigurationsdatei, die Sie dann in Ihrer Programmier- oder Anwendungssoftware verwenden können. Mit *Insta*Cal erhalten Sie die leichteste Möglichkeit, die Kalibrierung und Konfigurierung des PMD-1208LS vorzunehmen.

TracerDAQ

TracerDAQ wird zusammen mit *Insta*Cal installiert. TracerDAQ beinhaltet komplett konfigurierte und sofort betriebsbereite virtuelle Instrumente, die Sie zum Plotten und Protokollieren der Daten vom PMD-1208LS direkt zu Ihren Computer verwenden können. Ihre Messwerte werden geplottet, wenn sie erfasst werden. Wenn die Messwertdaten erfasst worden sind, können Sie sie in einer Text- oder Excel-Datei speichern und die Grafikdarstellung als Bitmap ablegen. Zu der Online-Hilfe von TracerDAQ gehört eine Schnellstart-Übung, in der erklärt wird, wie die Erfassung und die Anzeige vonstatten gehen. Der Start von TracerDAQ erfolgt im Menü **Applications** (Anwendungen) von *Insta*Cal.

In dem nachfolgenden Beispiel plottet der TracerDAQ-Registrierstreifen Daten, die auf zwei Kanälen des PMD-1208LS erfasst wurden.



Mit TracerDAQ können Sie:

- aus der verfügbaren Hardware bis zu acht Datenquellen festlegen
- Konfigurationen für eine spätere Verwendung speichern
- die Datenerfassungsrate einstellen
- Cursors benutzen, um Datenpunkte einzeln oder im Vergleich zu anderen zu analysieren
- spezifische Datenpunkte auf der Grafikanzeige vergrößern
- Farben, Texte und Daten, die Sie anzeigen wollen, Ihren Wünschen anpassen
- alle erfassten Daten in einer Text- oder Microsoft Excel-Datei speichern
- die Anzeige des Registrierungsstreifens als Bitmap-Datei speichern

Der technische Support für TracerDAQ ist GRATIS; er ist ausschließlich über E-Mail unter freesupport@mccdaq.com verfügbar.

Universal Library

Die Universal Library ist eine Programmierbibliothek, die Sie beim Schreiben von Programmen in einer der 32-Bit-Programmiersprachen unter Windows verwenden können. Die Universal Library ist ein vollständiger Satz von E/A-Bibliotheken und Treibern für alle Elektronikkarten von Measurement Computing und für alle Windows-basierten Sprachen. Bei der Verwendung der Universal Library können Sie Elektronikkarten oder sogar die Programmiersprachen wechseln, ohne dass die Syntax sich ändert.

Mit der Universal Library steht Ihnen die leichteste Möglichkeit der Programmierung des PMD-1208LS zur Verfügung. Wenn Sie beabsichtigen, Programme zu schreiben oder Beispielprogramme für Visual Basic® oder andere Sprachen auszuführen, greifen Sie auf das *Universal Library User's Guide* und die *Universal Library Function Reference* zurück. Diese Dokumente werden während der Installation standardmäßig unter *C:\MCC\Documents\ SM UL USER'S GUIDE.pdf* und *C:\MCC\Documents\ SM UL FUNCTION REF.pdf* gespeichert.

Die vom PMD-1208LS unterstützten Funktionen der Universal Library werden im *Universal Library User's Guide* im Abschnitt „PMD Series" (Serie PMD) unter „Analog Input Boards" (Analoge Eingangs-Karten) aufgeführt. Die Verwendung der Funktionen der Universal Library aufzeigende Beispielprogramme sind in dem Softwarepaket der Universal Library enthalten.

SoftWIRE – grafische Programmierung mit zeitbegrenzter Lizenz

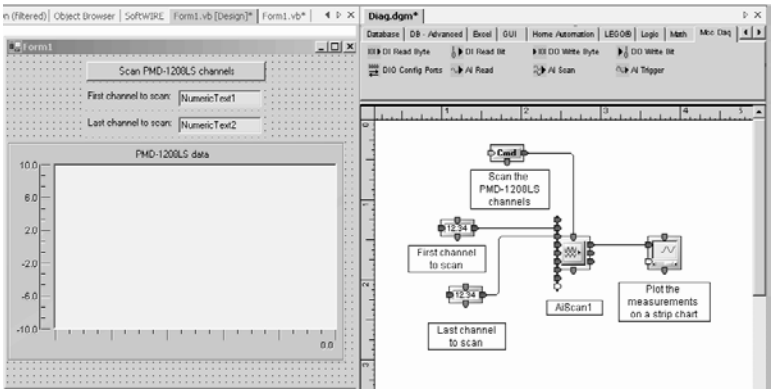
Beim Kauf Ihres PMD-1208LS haben Sie gleichzeitig eine voll funktionsfähige, zeitbegrenzte Lizenzversion von SoftWIRE erworben. SoftWIRE ist eine grafische Programmiererweiterung für Visual Studio® von Microsoft. Wie auch bei LabVIEW erhalten Sie mit SoftWIRE die Möglichkeit, Programme grafisch zu erstellen, ohne sie in BASIC oder C schreiben zu müssen. Im Gegensatz zu der firmenspezifischen Software LabVIEW basiert SoftWIRE auf Visual Studio. Problemlos können Sie neue Symbol-Funktionsblöcke erzeugen, einige Codezeilen schreiben oder eine für Visual Studio geschriebene Bibliothek, einen Treiber oder eine Komponente hinzufügen. Anders als bei LabVIEW werden keine zeitbegrenzten Lizenzgebühren erhoben. Die Programme, die Sie erstellen, können Sie ohne Einschränkung weitergeben.

SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET

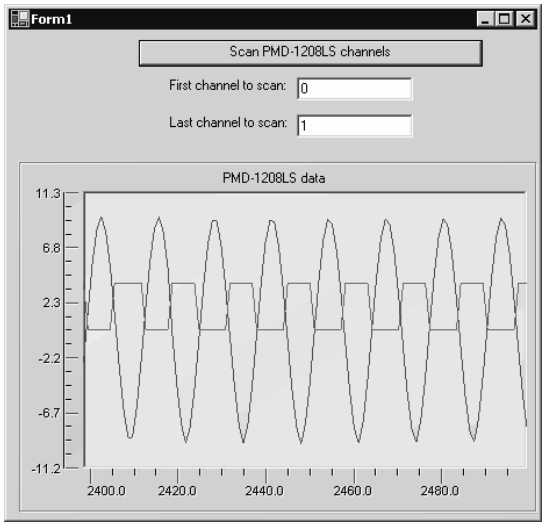
SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET ist eine Sammlung von Datenerfassungskomponenten, die Sie bei der Entwicklung von maßgeschneiderten Anwendungen mit SoftWIRE für Visual Studio .NET verwenden können.

Mit Hilfe dieser Komponenten können Sie Programme entwickeln, mit denen das Schreiben von Daten auf und das Lesen von Daten aus den Analog- und Digitalkanälen Ihres PMD-1208LS möglich ist. Beispielprogramme, die aufzeigen, wie die Datenerfassungskomponenten verwendet werden, sind in dem Softwarepaket SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET enthalten.

Das nachfolgende Bild zeigt ein Programm aus SoftWIRE für Visual Studio .NET. In diesem Programm ist die Komponente SoftWIRE AI Scan so konfiguriert, dass sie am PMD-1208LS eine Reihe von Kanälen abtastet und die Messwerte auf einem Registrierstreifen anzeigt. Auf der linken Seite ist das Formularfenster zu sehen, in dem Sie die grafischen Komponenten zur Ansicht anordnen, wenn Sie das Programm ausführen. Auf der rechten Seite ist das Diagrammer-Fenster zu erkennen, in dem Sie das Programm aufbauen, indem Sie Komponenten hinzufügen und ihre E/A-Anschlüsse „verdrahten“.



Das nachfolgende Bild zeigt das SoftWIRE-Formularfenster nach der Programmausführung.



SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6

Die grafische Programmierung SoftWIRE von MCC mit DAQ Steuerelementen für VB6 ist eine Sammlung von SoftWIRE Datenerfassungs-Steuerelementen, mit denen Sie

maßgeschneiderte Anwendungen unter SoftWIRE 3.1 und Visual Basic 6.0 entwickeln können.

Mit Hilfe dieser Komponenten können Sie Programme entwickeln, mit denen das Schreiben von Daten auf und das Lesen von Daten aus den Analog- und Digitalkanälen Ihres PMD-1208LS möglich ist. Beispielprogramme, die aufzeigen, wie die Datenerfassungs-Steuerelemente verwendet werden, sind in dem Softwarepaket SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für VB6 enthalten.

Universal Library für LabVIEW

Die Software Universal Library für LabVIEW ist eine Sammlung von VIs der Universal Library, die Sie zum Erstellen von LabVIEW-Programmen verwenden können.

Mit der Universal Library für LabVIEW von MCC können Sie unter Verwendung von Universal Library VIs zur Steuerung Ihres PMD-1208LS Ihre eigenen LabVIEW-Programme erstellen.

Das *Universal Library for LabVIEW User's Guide* wird während der Installation standardmäßig in *C:\MCC\Documents\ SM-UL-LabVIEW.pdf* gespeichert. Beispielprogramme, die die Verwendung der VIs der Universal Library für LabVIEW VIs aufzeigen, sind in dem Softwarepaket der Universal Library für LabVIEW enthalten.

OEM-Softwarebibliotheken für die Serie PMD-LS und Dokumentationen stehen zur Verfügung.

Die OEM-Software stellt Quellencode zur Verfügung, den Sie zur Entwicklung Ihrer eigenen, speziellen Anwendungen, die von *Insta*Cal oder der Universal Library unabhängig sind, benutzen können. Sie können Programme in jeder Umgebung, die 32-Bit-DLLs wie z. B. Microsoft Visual C/C++ und Visual Basic® unterstützt, entwickeln. Die OEM-Softwarebibliothek für die Serie PMD-LS können Sie von unserer Website unter www.mccdaq.com/PMDregistration.asp herunterladen. Installationsanweisungen und Funktionserläuterungen für die OEM-Softwarebibliothek finden Sie in dem *PMD-LS Series OEM Software Library User's Guide* (auf unserer Website unterwww.mccdaq.com/PDFmanuals/PMD-LS-Library.pdf verfügbar).

Der Anschluss eines PMD-1208LS an Ihren Computer ist völlig problemlos

Niemals zuvor war die Installation eines Datenerfassungsgerätes einfacher.

- Das PMD-1208LS ist auf die Klasse der Microsoft Human Interface Driver (HID) zugeschnitten. Die HID-Klasse wird mit jeder Kopie von Windows ausgeliefert, die

USB-Ports unterstützt. Wir verwenden den HID von Microsoft, weil er einen Standard darstellt, alle Steuerfunktionen erfüllt und die Datenübertragungsrate für Ihren PMD-1208LS maximiert. Es sind keine Gerätetreiber von anderen Anbietern erforderlich.

- Bei dem PMD-1208LS handelt es sich um ein Plug-und-Play-Gerät. Es müssen weder Brücken positioniert noch DIP-Schalter gesetzt oder Interrupts konfiguriert werden.
- Sie haben die Möglichkeit, das PMD-1208LS vor oder nach der Softwareinstallation anzuschließen, und ein Herunterfahren des Computers ist auch nicht erforderlich. Wenn Sie einen HID an Ihr System anbinden, wird er vom Computer automatisch erkannt und die erforderliche Software wird konfiguriert. Wenn Sie einen USB-Verteiler (Hub) verwenden, können Sie mehrere HID-Peripheriegeräte an Ihr System anschließen und mit Strom versorgen.
- Unter Verwendung eines 4-adrigen Standardkabels können Sie Ihr System mit diversen Geräten verbinden. Der USB-Anschluss ersetzt die Steckverbindungen zum seriellen oder parallelen Port durch eine einzige standardisierte Steckverbinder-Kombination.
- Ein getrenntes Stromversorgungsmodul ist nicht erforderlich. Der USB-Anschluss liefert automatisch den elektrischen Strom, der von den an Ihr System angeschlossenen Peripherie-Geräten benötigt wird.
- Der Datenstrom erfolgt über die USB-Verbindungen in beiden Richtungen zwischen einem Computer und dem Peripherie-Gerät.

Achten Sie bitte darauf, dass Sie für Ihren USB-Treiber die aktuellsten Windows-Updates installiert haben, insbesondere „XP Hotfix KB822603“. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt “Achten Sie darauf, dass Sie die aktuellste Systemsoftware verwenden ” auf Seite 2-3.

Installation des PMD-1208LS

Welche Teile sind bei der Lieferung des PMD-1208LS enthalten?

Überprüfen Sie beim Auspacken Ihres PMD-1208LS, ob die folgenden Komponenten enthalten sind.

Hardware

- PMD-1208LS

- USB-Kabel (2 m lang)

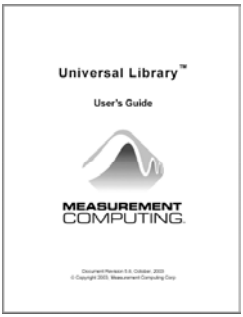
Software

Auf der Installations-CD des Personal Measurement Device befindet sich die folgende Software:

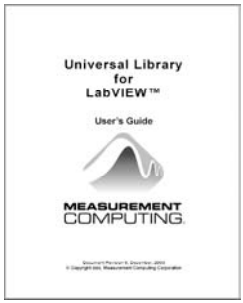
- *Insta*Cal, ein Dienstprogramm für die Installation, die Kalibrierung und das Austesten
- TracerDAQ, ein Anwendungsprogramm für Registrierstreifen/Datenprotokollierung
- Universal Library, Datenerfassung und Steuerung der Programmierbibliothek
- SoftWIRE für VS .NET (voll funktionsfähig, Lizenz für einen begrenzten Zeitraum)
- SoftWIRE für VB6 (voll funktionsfähig, Lizenz für einen begrenzten Zeitraum)
- SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET
- SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6
- Universal Library für LabVIEW

Dokumentation (pdf-Format)

- *Universal Library User's Guide* und *Universal Library Function Reference* (wird mit der Software der Universal Library installiert).



- *Universal Library for LabVIEW User's Guide* (wird mit der Software von Universal Library für LabVIEW installiert).



Auspacken des PMD-1208LS

Das PMD-1208LS wird in einem antistatischen Behälter ausgeliefert, um Beschädigungen durch eine elektrostatische Entladung auszuschließen. Zur Vermeidung derartiger Schäden sollten Sie beim Auspacken und beim Umgang mit Ihrer Karte Folgendes beachten:

1. Erden Sie sich selbst durch ein Erdungsband um Ihr Handgelenk oder durch Anfassen eines geerdeten Gegenstandes (z. B. das Computergehäuse), bevor Sie den antistatischen Behälter öffnen.
2. Bringen Sie den antistatischen Behälter mit dem Computer in Kontakt, bevor Sie das PMD-1208LS aus dem Behälter herausnehmen.
3. Nehmen Sie das PMD-1208LS aus dem Behälter heraus.

Sollten irgendwelche Komponenten fehlen oder beschädigt sein, benachrichtigen Sie Meilhaus Electronic umgehend telefonisch, per Fax oder per E-Mail:

- Telefon: (089) 89 01 66-0
- Fax: (089) 80 83 16
- E-Mail: support@meilhaus.com

Achten Sie darauf, dass Sie die aktuellste Systemsoftware benutzen

Bevor Sie das PMD-1208LS anschließen und die Software installieren, vergewissern Sie sich, dass Sie die aktuellsten Versionen der folgenden Software benutzen:

- USB-Treiber

- Microsoft Data Access Components
- .NET Framework

USB-Treiber

Laden Sie die aktuellste Version von Windows Updates herunter, und installieren Sie sie, bevor Sie das PMD-1208LS installieren. Vergewissern Sie sich insbesondere, dass Sie über XP Hotfix KB822603 verfügen, wenn Sie Windows XP benutzen. Durch dieses Update soll ein schwerer Fehler in Usbport.sys beseitigt werden, wenn Sie ein USB-Gerät betreiben. Sie können Windows Update ausführen oder herunterladen von www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=733dd867-56a0-4956-b7fe-e85b688b7f86&displaylang=en. Weitere Informationen finden Sie in dem Grundlagen-Artikel von Microsoft *„Availability of the Windows XP SP1 USB 1.1 and 2.0 update“*. Diesen Artikel finden Sie unter support.microsoft.com/?kbid=822603.

Microsoft Data Access Components (MDAC)

Für TracerDAQ ist Microsoft Data Access Components (MDAC), Version 2.6 oder höher erforderlich. MDAC enthält den Microsoft SQL Server™ OLE DB Provider und den ODBC-Treiber.

Um festzustellen, welche Version von MDAC auf Ihrem Computer installiert ist, lesen Sie bitte den Microsoft Grundlagen-Artikel 301202 *„How To: Check for MDAC Version“*. Diesen Artikel finden Sie unter http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;301202&Product=mdac.

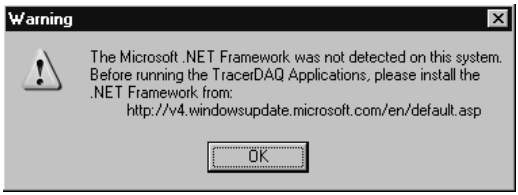
Die aktuellste Version der Microsoft Data Access Components können Sie unter www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=6c050fe3-c795-4b7d-b037-185d0506396c&DisplayLang=en herunterladen.

.NET Framework

Für TracerDAQ ist es erforderlich, dass Microsoft .NET Framework installiert ist. Microsoft .NET Framework ist eine Komponente des Betriebssystems von Microsoft Windows, die verwendet wird, um Web-basierte Anwendungen, Smart-Client-Anwendungen und Web-Services zu entwickeln und auszuführen. Weitere Informationen über .NET Framework finden Sie auf der Homepage von Microsoft .NET Framework unter msdn.microsoft.com/netframework.

Wenn Sie TracerDAQ installieren, durchsucht das Installationsprogramm Ihren Computer nach der Software .NET Framework. Falls .NET Framework nicht gefunden wird, erscheint das unten gezeigte Dialogfenster mit der Angabe, wo .NET Framework

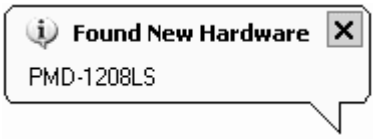
heruntergeladen werden kann. Sie müssen .NET Framework installieren, um TracerDAQ ausführen zu können.


Warning
The Microsoft .NET Framework was not detected on this system.
Before running the TracerDAQ Applications, please install the .NET Framework from:
http://v4.windowsupdate.microsoft.com/en/default.asp
OK

Installation des PMD-1208LS

Um das PMD-1208LS mit Ihrem System zu verbinden, schalten Sie Ihren Computer ein und stecken das USB-Kabel in den USB-Port Ihres Computers oder einen externen USB-Verteiler (Hub), der an Ihren Computer angeschlossen ist. Das USB-Kabel dient für das PMD-1208LS als Stromversorgung und Datenübertragungsmittel.

Wenn Sie das PMD-1208LS zum ersten Mal anschließen, zeigt eine Popup-Sprechblase (Windows XP) oder ein Dialogfenster (andere Windows-Version) durch die Meldung **Found New Hardware** (Neue Hardware gefunden) an, dass das PMD-1208LS erkannt wurde.



Nach dem Schließen des ersten Fensters erscheinen eine Reihe von Popup-Sprechblasen oder Dialogfenstern **Found New Hardware** (Neue Hardware gefunden), die das PMD-1208LS als ein USB-Human Interface Device erkennen. Die letzte Popup-Sprechblase bzw. das letzte Dialogfenster zeigt an, dass Ihr PMD-1208LS installiert wurde und nun betriebsbereit ist.

Wenn die letzte Popup-Sprechblase bzw. das letzte Dialogfenster geschlossen wird, muss die LED auf dem PMD-1208LS blinken und dann ohne Unterbrechung leuchten. Dadurch wird angezeigt, dass zwischen dem PMD-1208LS und Ihrem Computer eine Verbindung aufgebaut wurde.

Vorsicht! Trennen Sie **kein** Gerät vom USB-Bus ab, wenn ein Datenaustausch zwischen Ihrem Computer und dem PMD-1208LS stattfindet; es könnte sonst zu einem Datenverlust kommen und/oder der Datenverkehr mit dem PMD-1208LS könnte unmöglich werden.

Wenn sich die LED ausschaltet

Wenn die LED zunächst aufleuchtet und sich dann ausschaltet, ist die Kommunikation zwischen Computer und PMD-1208LS unterbrochen. Um die Kommunikation wiederherzustellen, ziehen Sie das USB-Kabel am Computer ab und stecken es wieder ein. Dadurch sollte die Kommunikation wiederhergestellt sein, und die LED sollte wieder *eingeschaltet* sein.

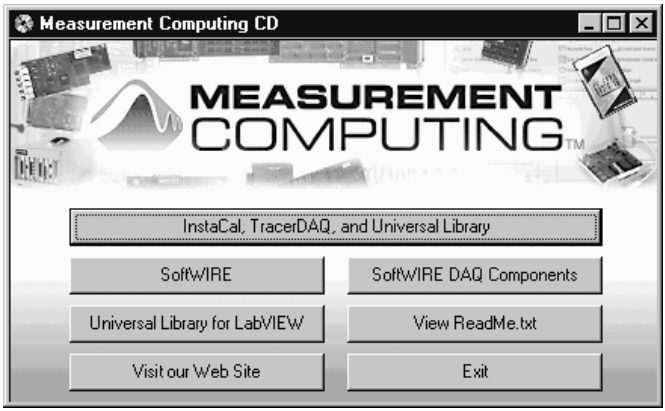
Installation der Software

Um eines der Softwarepakete auf der Personal Measurement Device-CD zu installieren, führen Sie die folgenden Anfangsschritte aus:

1. Schließen Sie alle laufenden Anwendungen.
2. Legen Sie die Personal Measurement Device CD in Ihr CD-Laufwerk ein.

   Wenn Ihr **Computer für auto-run eingerichtet ist**, erscheint das **CD-Installations-Dialogfenster von Measurement Computing**:

   Ist **auto-run nicht verfügbar**, benutzen Sie bitte den Explorer, um zum Stammverzeichnis des CD-Laufwerks zu gelangen, und doppelklicken Sie auf INSTALL.EXE . Es erscheint das Dialogfenster **Measurement Computing CD**.



Führen Sie die nachstehenden Verfahren aus, um ein oder mehrere von diesem Dialogfenster verfügbare Softwarepakete zu installieren.

Installation von *Insta*Cal, TracerDAQ und der Universal Library

Bei *Insta*Cal und der Universal Library ist es erforderlich, dass Universal Library für LabVIEW, MCC DAQ Komponenten für .NET und MCC DAQ Steuerelemente für VB6 ausgeführt werden.

Um *Insta*Cal, TracerDAQ und die Universal Library zu installieren, führen Sie bitte die nachstehenden Schritte aus.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **InstaCal, TracerDAQ, and Universal Library** (InstaCal, TracerDAQ und Universal Library).

   Es wird ein **Welcome** (Begrüßungs-) Dialogfenster geöffnet.

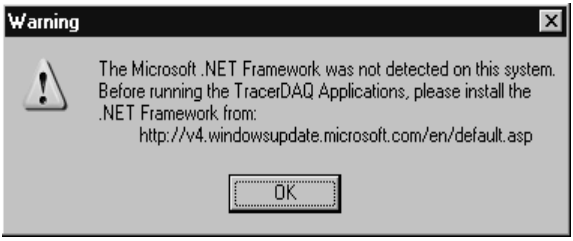
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Next** (Weiter).

   Es erscheint ein Dialogfenster mit den **Installations Options** (Installations-Optionen).

3. Achten Sie darauf, dass die Kontrollkästchen **Windows Universal Library and InstaCal** und **TracerDAQ** aktiviert sind, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Next** (Weiter).

Für TracerDAQ ist .NET Framework erforderlich

Wenn auf Ihrem PC .NET Framework nicht installiert ist, wird das Kontrollkästchen **TracerDAQ** gegebenenfalls nicht gewählt. Wenn .NET Framework nicht installiert ist, wird das folgende Dialogfenster eingeblendet, und Sie müssen das Kontrollkästchen anklicken, um die Standardeinstellung (Kontrollkästchen nicht aktiviert) für TracerDAQ zu überschreiben.


Warning
The Microsoft .NET Framework was not detected on this system.
Before running the TracerDAQ Applications, please install the .NET Framework from:
http://v4.windowsupdate.microsoft.com/en/default.asp
OK

Zur Fortsetzung der Installation klicken Sie auf **OK**. Bevor Sie TracerDAQ ausführen, benutzen Sie Ihren Browser, um .NET Framework von der im Dialogfenster angegebenen Adresse herunterzuladen und zu installieren.

4. Wenn Sie keine weitere Software von der CD zu installieren haben, starten Sie Ihren Computer neu.

Wenn noch mehr Software zu installieren ist, können Sie mit dem Neustart warten, bis die gesamte Software installiert ist.

Installation der Universal Library für LabVIEW

Vor der Installation der Universal Library für LabVIEW müssen Sie *Insta*Cal installieren. Siehe „Installation von *Insta*Cal, TracerDAQ und der Universal Library" auf Seite 2-7.

Das Installationsprogramm der Universal Library für LabVIEW überprüft zunächst, ob LabVIEW auf Ihrem Computer installiert ist. Wenn keine lizenzierte Kopie von LabVIEW installiert ist, wird das Installationsprogramm der Universal Library für LabVIEW beendet.

Zur Installation der Universal Library für LabVIEW folgen Sie bitte den untenstehenden Vorgehensweisen.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Universal Library for LabVIEW** (Universal Library für LabVIEW). Es wird das Dialogfenster **Welcome** (Willkommen) geöffnet.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Next** (Weiter), und befolgen Sie die Installationsanweisungen, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Installation der grafischen Programmierung SoftWIRE

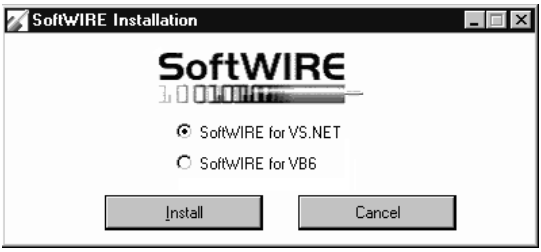
Zur Verwendung von MCC DAQ Komponenten für .NET ist SoftWIRE 4.2 für Visual Studio .NET erforderlich. Vor der Installation von SoftWIRE für Visual Studio .NET müssen Sie zunächst Visual Studio .NET installieren.

Wenn es Sie interessiert, die grafische Programmierung kennen zu lernen, Ihnen jedoch keine Kopie von Visual Studio zur Verfügung steht, können Sie für weniger als $99 eine Kopie von Visual Basic .NET erwerben. Wenn Sie wissen möchten, wo dies möglich ist, und wenn Sie mehr über die grafische Programmierung mit SoftWIRE erfahren möchten, rufen Sie unsere technischen Verkaufsingenieure unter 508-946-5100 x2 an.

Zur Verwendung von MCC DAQ Steuerelementen für VB6 ist SoftWIRE 3.1 für Visual Basic® 6.0 erforderlich. Vor der Installation von SoftWIRE 3.1 für Visual Basic 6 müssen Sie Visual Basic 6.0 installieren.

Zur Installation von SoftWIRE 4.2 für VS .NET oder SoftWIRE 3.1 für VB6 gehen Sie bitte entsprechend dem nachfolgenden Verfahren vor.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **SoftWIRE.** Ein Dialogfenster **SoftWIRE Installation** wird geöffnet.



2. Wählen Sie die Version von SoftWIRE aus, die Sie installieren wollen, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Install** (Installieren).

3. Befolgen Sie die Installationsanweisungen entsprechend den Aufforderungen.

Installation der SoftWIRE MCC DAQ Komponenten oder Steuerelemente

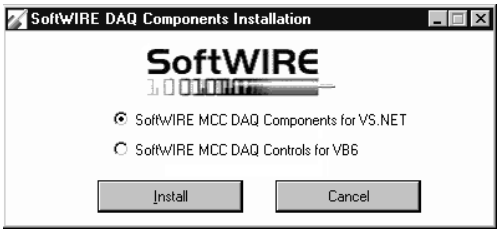
Bevor Sie die SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET installieren, müssen Sie SoftWIRE für Visual Studio .NET installieren. Bevor Sie SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB 6 installieren, müssen Sie SoftWIRE 3.1 für Visual Basic 6.0 installieren. Anweisungen dazu erhalten Sie unter „Installation der grafischen Programmierung SoftWIRE“ auf Seite 2-8.

Bevor Sie SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET oder aber SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6 installieren, müssen Sie die Universal Library installieren. Siehe auch „Installation von *Insta*Cal, TracerDAQ und der Universal Library" auf Seite 2-7.

Zur Installation der SoftWIRE MCC DAQ Komponenten oder der SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente gehen Sie bitte entsprechend dem nachfolgenden Verfahren vor.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **SoftWIRE DAQ Components** (SoftWIRE DAQ Komponenten).

   Ein Dialogfenster mit der Bezeichnung **SoftWIRE DAQ Components Installation** (Installation der SoftWIRE DAQ Komponenten) wird eingeblendet.



2. Wählen Sie entweder **SoftWIRE MCC DAQ Components for VS.NET** (SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für VS.NET) oder **SoftWIRE MCC DAQ Controls for VB6** (SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6) und klicken Sie auf die Schaltfläche **Install** (Installieren).

3. Befolgen Sie die Installationsanweisungen entsprechend den Aufforderungen.

Einrichten des PMD-1208LS mit *Insta*Cal

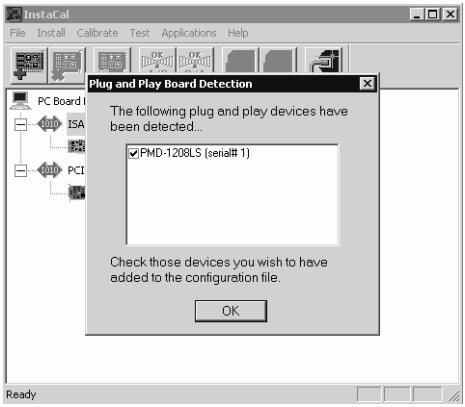
Verwenden Sie *Insta*Cal zur Konfigurierung der Anzahl der Analogeingangskanäle (acht unsymmetrische oder vier differentielle) am PMD-1208LS, und ändern Sie auch die spezielle Seriennummer des PMD-1208LS.

Hinzufügen des PMD-1208LS zur *Insta*Cal-Konfigurationsdatei

Wenn Sie *Insta*Cal ausführen und das PMD-1208LS zu seiner Konfigurationsdatei hinzufügen wollen, führen Sie die nachfolgenden Schritte aus.

1. Klicken Sie auf **Start > Measurement Computing > InstaCal**, um *Insta*Cal zu starten.

   Vor dem Hauptfenster von **InstaCal** wird ein Dialogfenster **Plug and Play Board Detection** (Plug-und-Play-Kartenerkennung) eingeblendet. Im Dialogfenster **Plug and Play Board Detection** (Plug-und-Play-Kartenerkennung) ist das PMD-1208LS aufgelistet; es erscheint jedoch nur, wenn Sie das PMD-1208LS zum ersten Mal installieren oder wenn Sie eine Neuinstallation des PMD-1208LS vornehmen.


InstaCal
File Install Calibrate Test Applications Help
Plug and Play Board Detection
The following plug and play devices have been detected...
PMD-1208LS (serial# 1)
Check those devices you wish to have added to the configuration file.
OK
Ready

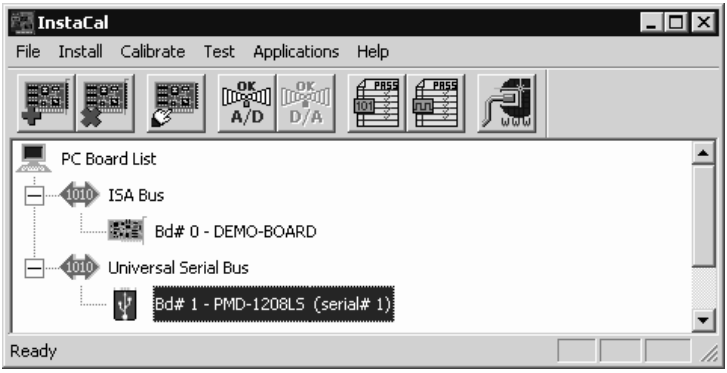
   Die Anzeige „serial#“ (Seriennummer) im Dialogfenster ist eine spezielle Nummer, die *Insta*Cal automatisch zuweist, wenn Sie das PMD-1208LS installieren.

Wenn *Insta*Cal das PMD-1208LS nicht erkennt

Wenn das Dialogfenster „Plug and Play Board Detection“ (Plug-und-Play-Kartenerkennung) nicht erscheint, gehen Sie zu "Wenn das 1208LS von *Insta*Cal nicht erkannt wird" weiter unten.

2. Lassen Sie das Kontrollkästchen neben der Position ‚PMD-1208LS’ aktiviert, und klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Das Dialogfenster wird geschlossen und das PMD-1208LS in die **PC Board List** (PC-Kartenliste) im Hauptfenster von **InstaCal** eingetragen.



Wenn das PMD-1208LS von *Insta*Cal nicht erkannt wird

Wenn das Dialogfenster „**Plug and Play Board Detection**“ (Plug-und-Play-Kartenerkennung) nicht erscheint, beenden Sie *Insta*Cal (Option **Exit** [Beenden] im Menü **File** [Datei]). Achten Sie darauf, dass das USB-Kabel ordnungsgemäß angeschlossen ist und dass Sie ein unterstütztes Betriebssystem ausführen (Microsoft® Windows® 98 (zweite Ausgabe), Windows ME, Windows 2000 oder Windows XP). Starten Sie sodann *Insta*Cal aufs Neue.

Wenn Ihr USB-Anschluss in Ordnung ist und wenn Sie ein unterstütztes Betriebssystem ausführen und *Insta*Cal das PMD-1208LS trotzdem nicht erkennt, nehmen Sie telefonisch, per Fax oder per E-Mail Kontakt mit Meilhaus Electronic auf:

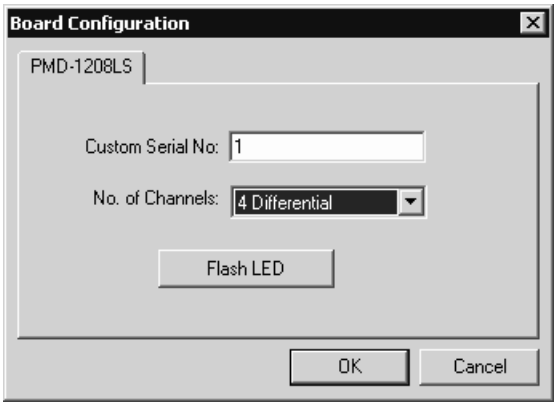
- Telefon: (089) 89 01 66-0
- Fax: (089) 80 83 16
- E-Mail: support@meilhaus.com

Das PMD-1208LS mit *Insta*Cal konfigurieren

Um die Konfiguration eines PMD-1208LS zu ändern, führen Sie die nachfolgend beschriebenen Schritte durch.

1. Doppelklicken Sie auf die Position PMD-1208LS‘ unterhalb von **Universal Serial Bus.**

Das Dialogfenster **Board Configuration** (Karten-Konfiguration) wird geöffnet.



2. Rufen Sie das Auswahllistenfeld **No. of Channels** (Anzahl der Kanäle) auf, und wählen Sie entweder *4 Differential (4 differentielle)* oder *8 Single Ended (8 unsymmetrische)* als Analogeingangskonfiguration.

- Wenn die dem PMD-1208LS von *Insta*Cal zugewiesene spezielle Seriennummer geändert werden soll – z. B. als Teil eines Nummerierungsschemas, um mehrere angeschlossene Geräte verfolgen zu können – geben Sie in das Textfeld **Custom Serial No:** (Spezielle Seriennummer) eine Zahl zwischen 1 und 255 ein. Diese Seriennummer übernimmt das PMD-1208LS in seinen Speicher; die Nummer bleibt selbst dann im Speicher erhalten, wenn der Strom abgeschaltet wird.
- Wenn Sie mehr als ein PMD-1208LS installiert haben, können Sie auf die Schaltfläche **Flash LED** (LED Blinken) klicken, um das PMD-1208LS zu kennzeichnen, das Sie gerade konfigurieren. Ein Klick auf diese Schaltfläche hat zur Folge, dass die LED des gewählten PMD-1208LS blinkt.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um das Dialogfenster zu schließen.

4. Wenn Sie *Insta*Cal beenden wollen, wählen Sie **Exit** (Beenden) im Menü **File** (Datei), und *Insta*Cal wird geschlossen.

Erste Schritte mit TracerDAQ

TracerDAQ ist ein Satz von virtuellen Instrumenten, die Sie zur Erfassung und Anzeige von Daten aus den Analogkanälen des PMD-1208LS verwenden können.

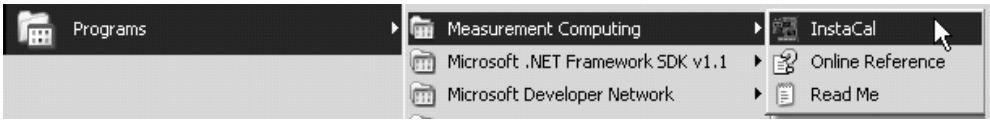
Mit der folgenden Übung lernen Sie den Einstieg in TracerDAQ kennen; es wird Ihnen gezeigt, wie:

- TracerDAQ aus *Insta*Cal gestartet wird
- die Kanäle ausgewählt werden, von denen Daten erfasst werden sollen
- Sie die Daten auf TracerDAQ plotten können.
- die Daten in einer Datei protokolliert werden

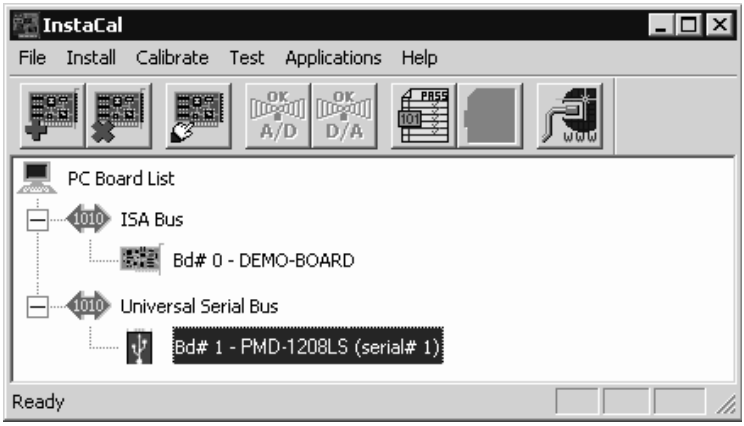
TracerDAQ aus *Insta*Cal starten

Das Programm *Insta*Cal von Measurement Computing nutzt die Konfigurationsdaten gemeinsam mit TracerDAQ. So starten Sie TracerDAQ aus *Insta*Cal:

1. Klicken Sie auf **Start >Programs** (Programme)**>Measurement Computing>InstaCal**, um die Anwendung *Insta*Cal zu starten.

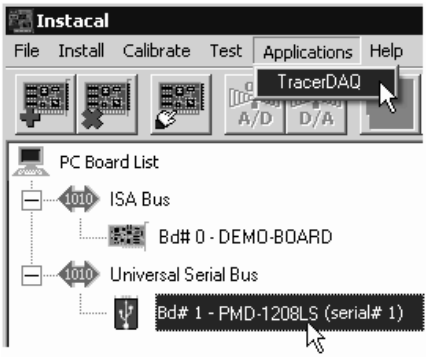


Das Hauptformular von *Insta*Cal wird geöffnet.

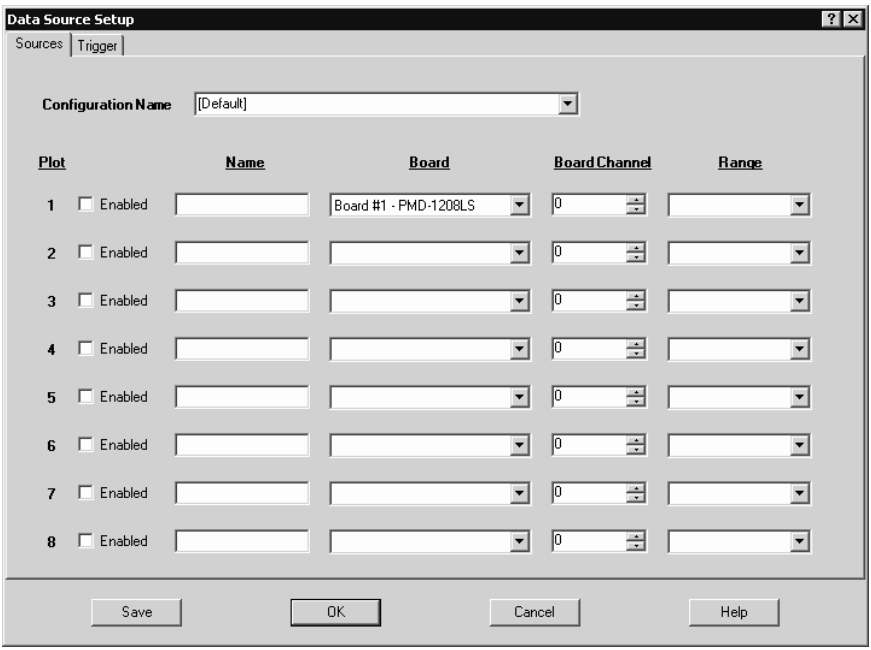


2. Klicken Sie in der **PC Board List** (PC-Karten-Liste) auf die Position **PMD-1208LS**.

3. Wählen Sie **TracerDAQ** im Menü **Applications** (Anwendungen), um TracerDAQ zu starten.



Das TracerDAQ Dialogfenster **Data Source Setup** (Einrichten der Datenquelle) wird eingeblendet. Wenn TracerDAQ aus *Insta*Cal gestartet wird, zeigt die Auswahlliste **Board** (Karte) für den ersten Plot den Namen derjenigen Karte, die Sie in *Insta*Cal ausgewählt haben.



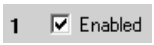
Benutzen Sie dieses Dialogfenster, um die vom PMD-1208LS verwendete Datenquelle einzurichten.

Auswahl der Kanäle für das Arbeiten mit Daten

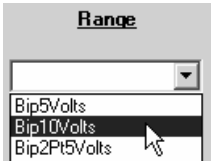
Bei dieser Übung werden Sie die Kanäle 0 und 3 für die Erfassung und das Plotten von Daten auswählen. Für jeden Kanal können Sie den Bereich zur Datenerfassung, einen Namen, der in der Legende zu TracerDAQ erscheint, um die Daten zu kennzeichnen, und die Zeilennummer zum Plotten der Daten konfigurieren. Dazu führen Sie folgende Schritte aus:

1. Kanal 0 konfigurieren:

- Klicken Sie, um das erste Kontrollkästchen **Enabled** (Aktiviert) auszuwählen. Klicken Sie auf dieses Kontrollkästchen, um die Daten anzuzeigen, die Sie auf TracerDAQ erfassen.



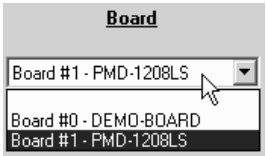
- Geben Sie **CH 0** in dem Textfeld mit der Bezeichnung **Name** ein. Der hier eingegebene Text wird in der Legende von TracerDAQ angezeigt.
- Geben Sie **0** in dem Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Board Channel** (Kartenkanal) ein.
- Wählen Sie **BIP10Volts** im Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Range** (Bereich).



2. Kanal 3 konfigurieren.

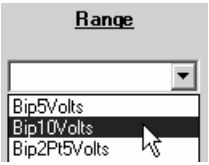
- Klicken Sie, um das zweite Kontrollkästchen **Enabled** (Aktiviert) auszuwählen.

- Klicken Sie in dem Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Board** (Karte) auf den Abwärtspfeil, und wählen Sie **PMD-1208LS**.

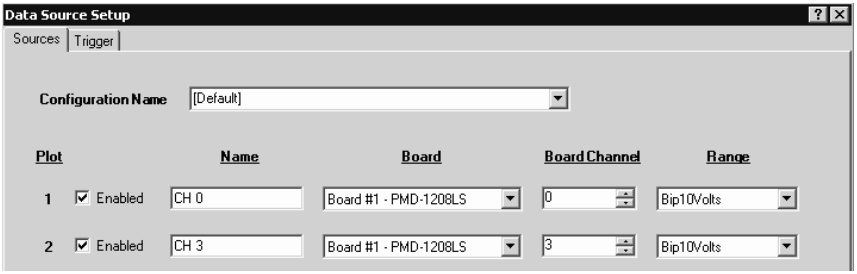


- Geben Sie **CH 3** in dem Textfeld mit der Bezeichnung **Name** ein.

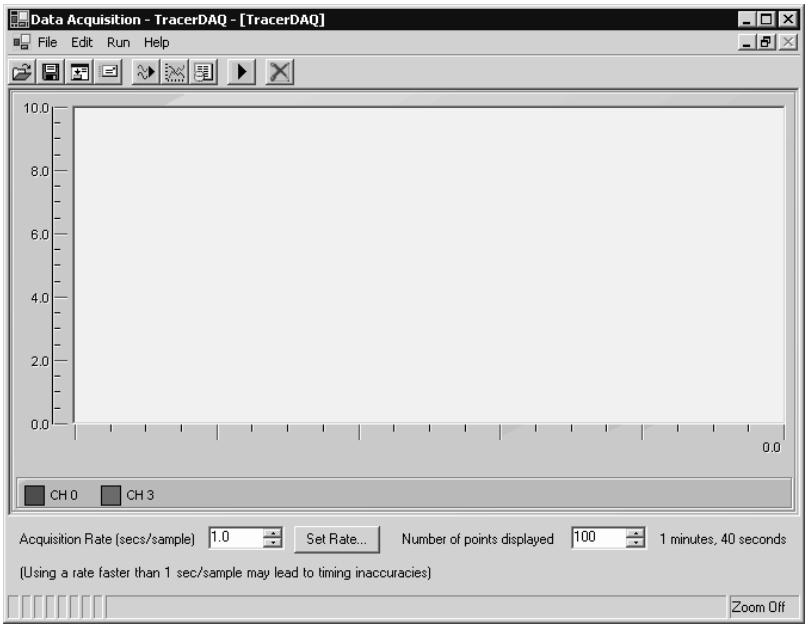
- Geben Sie **3** in dem Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Board Channel** (Kartenkanal) ein.
- Klicken Sie in dem Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Range** (Bereich) auf den Abwärtspfeil, und wählen Sie **BIP10Volts**.



Ihr Dialogfenster mit der Bezeichnung **Data Source Setup** (Einrichten der Datenquelle) sollte jetzt exakt so aussehen, wie nachfolgend gezeigt:



3. Klicken Sie unten im Dialogfenster auf die Schaltfläche **OK**. Das Dialogfenster **Data Source Setup** (Einrichten der Datenquelle) wird geschlossen, und das Formular **Data Acquisition** (Datenerfassung) erscheint, wie unten gezeigt.



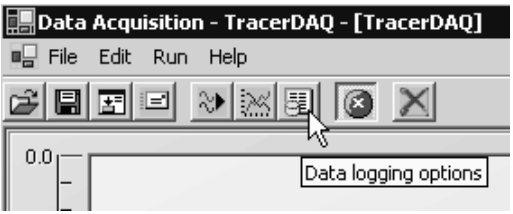
Verwenden Sie das Formular **Data Acquisition** (Datenerfassung) zum Einrichten Ihrer Datenprotokolldatei, zum Starten der Abtastung und zum Anzeigen der Daten.

Protokollieren Ihrer Daten in einer Datei

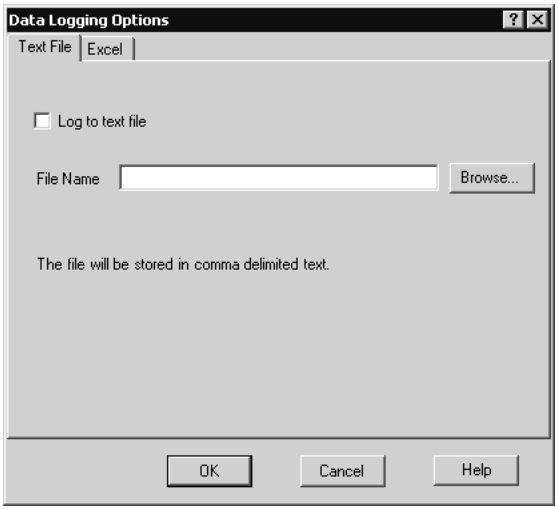
Sie können alle Ihre Daten als Protokoll in eine Textdatei oder eine Excel-Tabelle übernehmen; benutzen Sie dazu das TracerDAQ Dialogfenster **Data Logging Options** (Optionen für die Datenprotokollierung). Wenn Sie Daten protokollieren, werden alle Daten, die seit dem Beginn der Abtastung erfasst wurden, in der von Ihnen angegebenen Datei gespeichert.

Die folgende Übung zeigt Ihnen, wie Sie Daten in einer Textdatei protokollieren können. Dazu führen Sie folgende Schritte aus:

1. Klicken Sie in dem Formular mit der Bezeichnung **Data Acquisition** (Datenerfassung) auf das Symbol .



Das Dialogfenster **Data Logging Options** (Optionen zur Datenprotokollierung) wird eingeblendet. Standardmäßig wird die Registerkarte mit der Bezeichnung **Text File** (Textdatei) angezeigt.



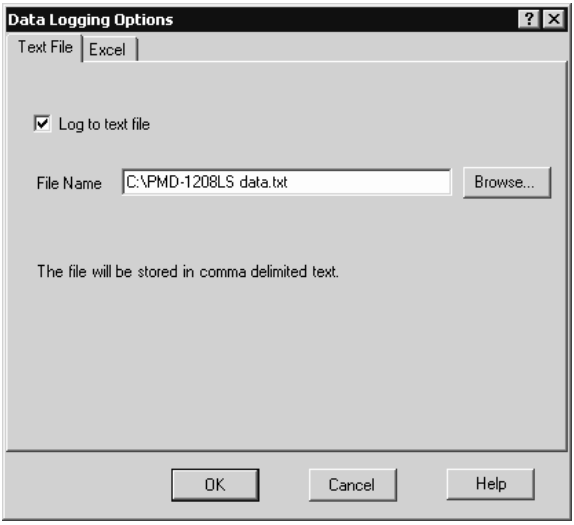
Benutzen Sie die Eigenschaften der Registerkarte **Text File** (Textdatei), um den Namen und den Ort der Textdatei, in der die Daten protokolliert werden sollen, festzulegen.

2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen mit der Bezeichnung **Log to text file** (In Textdatei protokollieren), um die Daten in einer Textdatei zu protokollieren.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Browse** (Durchsuchen); ein Standarddialogfenster mit der Bezeichnung **Save As** (Speichern unter) wird geöffnet.

Geben Sie in dem Textfeld mit der Bezeichnung **File Name** (Dateiname) des Dialogfensters **Save As** (Speichern unter) einen Namen ein, und navigieren Sie zu dem Ort, an dem die Textdatei gespeichert werden soll. TracerDAQ erzeugt nun die Datei, sofern sie nicht bereits vorhanden ist. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Save** (Speichern), um das Dialogfenster **Save As** (Speichern unter) zu schließen.

Das Dialogfenster mit der Bezeichnung **Data Logging Options** (Optionen für die Datenprotokollierung) zeigt den von Ihnen angegebenen Namen und den Speicherort an. In diesem Beispiel werden die Daten unter **PMD-1208LS data.txt** im Verzeichnis **C:** gespeichert.

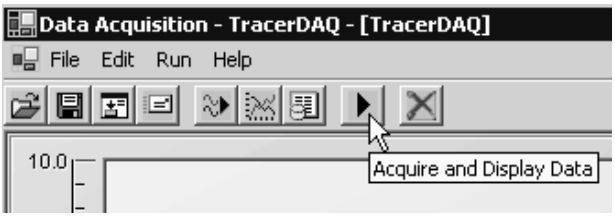


4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um die erfassten Daten in einer Textdatei zu protokollieren. Das Dialogfenster **Data Logging Options** (Optionen für Datenprotokollierung) wird geschlossen, und das Formular mit der Bezeichnung **Data Acquisition** (Datenerfassung) erscheint.

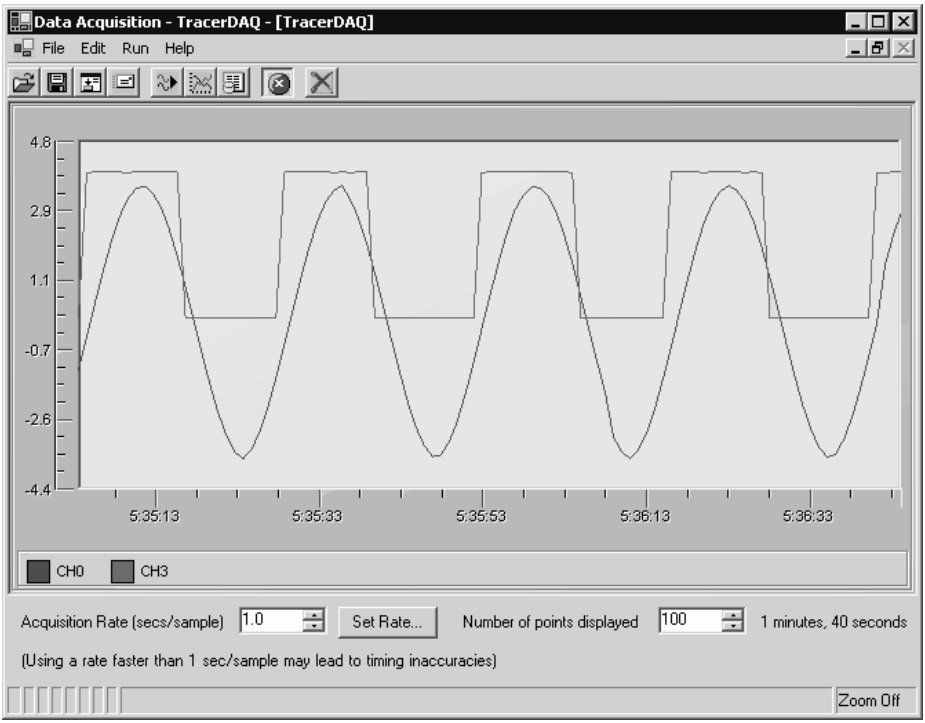
Plotten von Daten

Um das Abtasten zu starten und die von den Kanälen 0 und 3 erfassten Daten im Formular **Data Acquisition** (Datenerfassung) zu plotten, müssen Sie folgendermaßen vorgehen:

- Klicken Sie auf das Symbol .

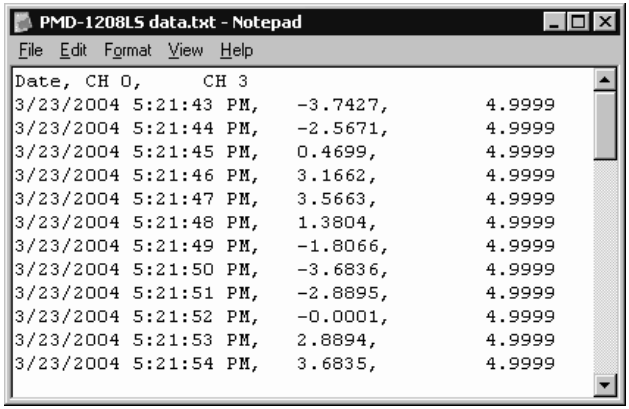


Wenn Daten erfasst werden, beginnt TracerDAQ unverzüglich, diese zu plotten.



TracerDAQ fährt mit der Datenerfassung fort, protokolliert die Daten und zeigt sie an, bis Sie auf das Symbol klicken.

Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel einer von TracerDAQ erstellten Datenprotokolldatei.



Um die Datenerfassung anzuhalten, klicken Sie auf das Symbol . Wenn Sie TracerDAQ beenden wollen, wählen Sie **Exit** (Beenden) im Menü **File** (Datei) des Formulars **Data Acquisition** (Datenerfassung).

TracerDAQ erlaubt Ihnen darüber hinaus die Ausführung folgender Funktionen:

- Konfigurationen für eine spätere Verwendung speichern
- die Datenerfassungsrate einstellen
- Cursor benutzen, um Datenpunkte einzeln oder im Vergleich zu anderen zu analysieren
- spezifische Datenpunkte auf der Grafikanzeige vergrößern
- Farben, Texte und Daten, die Sie auf dem Registrierstreifen anzeigen wollen, Ihren Wünschen anpassen
- die Anzeige des Registrierungsstreifens als Bitmap-Datei speichern

Ausführliche Informationen über die Datenerfassungsfähigkeiten von TracerDAQ erhalten Sie in der Online-Hilfe *TracerDAQ Strip Chart/Data Logger - Online Help*, wenn Sie im Formular **Data Acquisition** (Datenerfassung) das Menü **Help** (Hilfemenü) aufrufen und **Help** (Hilfe) wählen.

Details über die Funktionen

Funktionstheorie – Betriebsarten für die Datenerfassung an analogen Eingängen

Das PMD-1208LS ist in der Lage, in drei verschiedenen Betriebsarten Daten von analogen Eingängen zu erfassen – schrittgesteuert durch Software, kontinuierliche Abtastung und blockweise Abtastung.

Betriebsart ‚Software-Schrittsteuerung'

In der Betriebsart ‚Software-Schrittsteuerung' können Sie zu einem bestimmten Zeitpunkt einen Analogabtastwert erfassen. Die A/D-Wandlung leiten Sie durch Aufruf eines Softwarebefehls ein. Der Analogwert wird in einen Digitalwert umgewandelt und an den Computer zurückgegeben. Dieses Verfahren können Sie so lange wiederholen, bis Sie alle von einem Kanal gewünschten Abtastwerte erfasst haben.

Die Schrittvorgabe per Software ist durch das Erfordernis eines 20 ms Round-Trip einer Endpunkt-Operation des USB-Interrupts begrenzt. Die maximale Durchsatz-Abtastrate in der Betriebsart ‚Software-Schrittsteuerung' beträgt 50 S/s.

Betriebsart ‚Kontinuierliche Abtastung'

In der Betriebsart ‚Kontinuierliche Abtastung' können Sie Daten von bis zu acht Kanälen erfassen. Die Analogdaten werden kontinuierlich erfasst, in Digitalwerte umgewandelt und bis zum Abbrechen der Abtastung in einen im Computer befindlichen FIFO-Pufferspeicher geschrieben. Der FIFO-Pufferspeicher wird blockweise gefüllt, wenn die Daten vom PMD-1208LS zum Speicherpuffer in Ihrem Computer übertragen werden.

Die maximale Rate von 1,2 kS/s bei der kontinuierlichen Abtastung ist ein summierter Wert. Die Gesamterfassungsrate für alle Kanäle kann 1,2 kS/s nicht übersteigen. Sie können Daten von einem Kanal mit 1,2 kS/s, von zwei Kanälen mit 600 S/s und von vier Kanälen mit 300 S/s erfassen. Die kontinuierliche Abtastung können Sie entweder mit einem Softwarebefehl oder aber mit einem externen Hardware-Triggerereignis starten.

Betriebsart ‚Blockweise Abtastung'

In der Betriebsart ‚Blockweise Abtastung' können Sie bei der Datenerfassung die volle Kapazität des 4k-Abtast-FIFO im PMD-1208LS nutzen. Durch einen Softwarebefehl oder einen externen Hardwaretrigger können Sie eine einzelne Erfassungssequenz von bis zu 4096 Abtastkanälen auslösen. Die erfassten Daten werden anschließend aus dem FIFO-Pufferspeicher ausgelesen und an einen Benutzerpufferspeicher im Host-PC übertragen.

Blockweise Abtastungen sind auf die Tiefe des eingebauten Speichers begrenzt, da die Daten schneller erfasst werden, als sie zum Computer übertragen werden können. Die maximale Abtastrate ist ein summierter Wert. Die in der Betriebsart ‚Blockweise Abtastung' maximal erzielbare Abtastrate beträgt 8 kS/s geteilt durch die Anzahl der Kanäle bei der Abstammung.

Externe Komponenten

Das PMD-1208LS weist die folgenden in Abb. 4-1 gezeigten externen Komponenten auf.

- USB-Steckverbinder
- LED
- Anschlussleisten (2) mit Schraubanschlüssen

Abb. 4-1 PMD-1208LS

USB-Steckverbinder

Der USB-Steckverbinder befindet sich auf der rechten Gehäuseseite des PMD-1208LS. Dieser Steckverbinder stellt die Stromversorgung von +5 V sowie die Datenübertragung bereit. Die durch den USB-Steckverbinder gelieferte Spannung hängt vom System ab und kann auch weniger als 5 V betragen. Es ist also keine externe Stromversorgung erforderlich.

LED

Die LED auf der Gehäusevorderseite zeigt den Status der Datenübertragung des PMD-1208LS an. Sie zieht bis zu 5 mA Strom und kann nicht deaktiviert werden. In Tabelle 4-1 werden die Funktionen der LED am PMD-1208LS erläutert.

Tabelle 4-1 LED-Leuchtanzeige

LED-Leuchtanzeige	**Bedeutung**
grün ohne Blinken	Das PMD-1208LS ist mit einem Computer oder einem externen USB-Verteiler (Hub) verbunden.
anhaltendes Blinken	Es werden Daten übertragen.
dreimaliges Blinken	Die Anfangskommunikation zwischen dem PMD-1208LS und dem Computer wird hergestellt.
langsames Blinken	Der Analogeingang ist für einen externen Trigger konfiguriert. Bis zum Empfang eines Triggersignals blinkt die LED langsam, blinkt dann während der Datenabtastung kontinuierlich und leuchtet schließlich ohne Blinken.

Verdrahten der Schraubanschlüsse

An dem PMD-1208LS befinden sich zwei Reihen mit Schraubanschlüssen – eine Reihe an der Oberkante und eine Reihe an der Unterkante des Gehäuses. Jede Reihe hat 20 Anschlüsse. In Abb. 4-2 ist dargestellt, wie die Anschlüsse nummeriert sind.

Abb. 4-2 PMD-1208LS Nummerierung der Schraubanschlüsse

Schraubanschlüsse 1 - 20

Bei den Schraubanschlüssen an der Oberkante des PMD-1208LS (Anschlüsse 1 bis 20) handelt es sich um die folgenden Verbindungen:

- Acht Analogeingangsanschlüsse (**CH0 IN** bis **CH7 IN**)
- Zwei Analogausgangsanschlüsse (**D/A OUT 0** bis **D/A OUT 1**)
- Eine externe Trigger-Quelle (**TRIG_IN**)
- Ein externer Ereigniszähler-Anschluss (**CTR**)
- Sieben Masse-Anschlüsse (**GND**)
- Ein Kalibrier-Anschluss (**CAL**)

Schraubanschlüsse 21 - 40

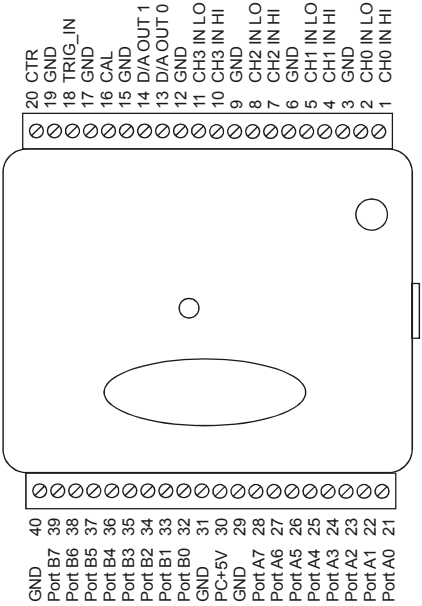
Bei den Schraubanschlüssen an der Unterkante des (Anschlüsse 21 – 40) handelt es sich um die folgenden Verbindungen:

- 16 digitale E/A-Anschlüsse (**Port A0** bis **Port A7** und **Port B0** bis **Port B7)**
- Ein Stromversorgungs-Anschluss (**PC +5 V**)
- Drei Masse-Anschlüsse (**GND**)

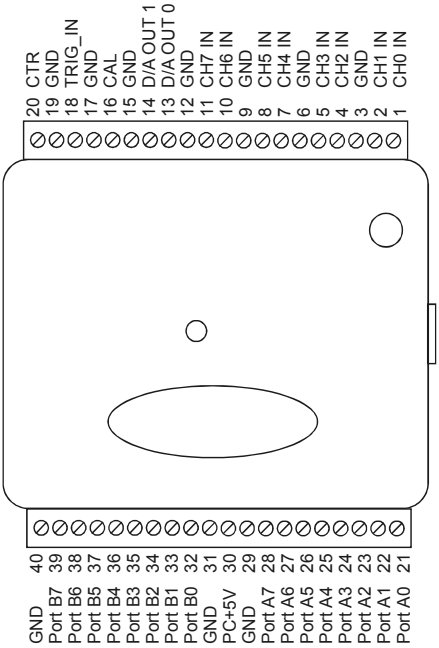
Hauptanschluss und Anschlussverdrahtung

Anschlusstyp	Schraubanschluss
Drahtstärkenbereich	16 AWG bis 30 AWG

Verdrahtungsschema für 4-Kanäle mit differentiellen Eingängen



Verdrahtungsschema für 8 Kanäle mit unsymmetrischen Eingängen



Analogeingangsanschlüsse (CH0 IN bis CH7 IN)

Sie können bis zu acht Analogeingangsverbindungen an die Schraubanschlüsse 1 bis 20 anschließen (**CH0 IN** bis **CH7 IN**). Die Lage der Anschlüsse wird in der Beschreibung der Verdrahtung auf Seite 4-6 angegeben.

Sie können die Analogeingangskanäle als acht unsymmetrische Kanäle oder als vier differentielle Kanäle konfigurieren. Bei der Konfigurierung zum differentiellen Modus hat jeder Analogeingang eine Auflösung von 12 Bit. Bei der Konfigurierung zum unsymmetrischen Modus hat jeder Eingang aufgrund der durch den A/D-Wandler vorgegebenen Einschränkungen eine Auflösung von 11 Bit.

Konfiguration von unsymmetrischen Eingängen

Wenn alle Analogeingangskanäle für die Betriebsart ‚Unsymmetrische Eingänge' konfiguriert werden, sind acht Analogkanäle verfügbar. Jedes Analogeingangssignal ist auf die Signalmasse (GND) bezogen und erfordert zwei Leitungen:

- Die Leitung mit dem zu messenden Signal wird mit CH-Nr. IN verbunden.
- Die zweite Leitung wird mit GND (Masse) verbunden.

Der Eingangsbereich im unsymmetrischen Modus ist ±10 V. Im Modus mit unsymmetrischen Eingängen werden keine anderen Bereiche unterstützt. Abb. 4-3 veranschaulicht eine typische Messverbindung mit unsymmetrischem Eingang.

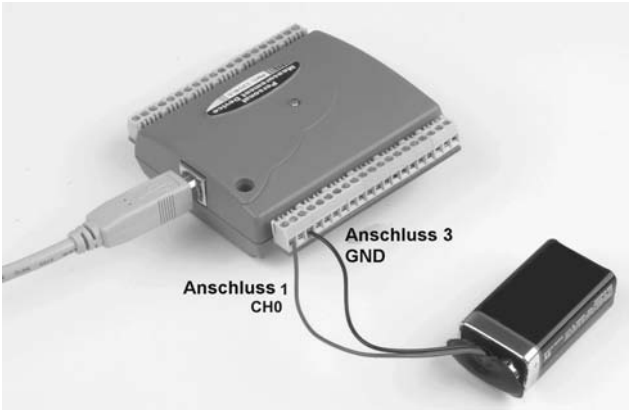


Abb. 4-3 Verbindung für unsymmetrische Messungen

Das folgende Bild zeigt die von TracerDAQ mit unsymmetrischer Messung erfassten Daten.

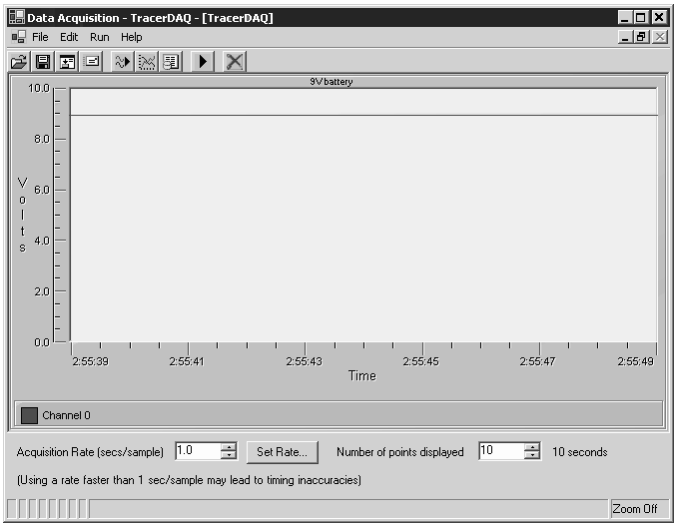


Abb. 4-4 TracerDAQ-Plot von Messdaten eines unsymmetrischen Eingangs

Messungen an unsymmetrischen Eingängen unter Verwendung von differentiellen Kanälen

Um eine Messung an unsymmetrischen Eingängen unter Verwendung von differentiellen Kanälen durchzuführen, schließen Sie das Signal an den Eingang „CHn IN HI“ an und legen den zugehörigen Eingang „CHn IN LO“ auf Masse.

Differentielle Konfiguration

Wenn alle Analogeingangskanäle für die Betriebsart ‚Differentielle Eingänge‘ konfiguriert werden, sind vier Analogkanäle verfügbar. Im differentiellen Modus wird das Eingangssignal mit Bezug auf den LOW-Eingang gemessen.

Das Eingangssignal wird über drei Leitungen geliefert:

- Die Leitung, die das zu messende Signal überträgt, wird an CH0 IN HI, CH1 IN HI, CH2 IN HI oder CH3 IN HI angeschlossen.
- Die Leitung, die das zu messende Referenzsignal überträgt, wird an CH0 IN LO, CH1 IN LO, CH2 IN LO oder CH3 IN LO angeschlossen.
- Die dritte Leitung wird mit GND (Masse) verbunden.

An differentiellen Kanälen steht ein rauscharmer Präzisionsverstärker mit programmierbarer Verstärkung (PGA) zur Verfügung; er weist Verstärkungsfaktoren von bis zu 20 und einen Dynamikbereich von bis zu 12 Bit auf. Die

Eingangsspannungsbereiche im differentiellen Modus sind ±20 V, ±10 V, ±5 V, ±4 V, ±2,5 V, ±2,0 V, 1,25 V und ±1,0 V.

Für eine lineare Operation müssen im differentiellen Modus die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Alle Analogeingänge müssen in Bezug auf Masse jederzeit im Bereich von –10 V bis +20 V verbleiben.
- Die maximale Differenzspannung an einem beliebigen Analogeingangspaar muss innerhalb des gewählten Spannungsbereiches bleiben.

Die Eingangsspannung [*Common-Mode-Spannung* + *Signal*] des differentiellen Kanals muss zur Erzielung eines brauchbaren Ergebnisses im Bereich von -10 V bis +20 V liegen. Sie legen z. B. an CHHI ein Sinussignal mit einer Maximalamplitude von 4 V und das gleiche, aber um 180 ° phasengedrehte Sinussignal an CHLO an. Die Common-Mode-Spannung ist 0 V. Die differentielle Eingangsspannung oszilliert von 4 V-(-4 V) = 8 V bis -4 V-4 V = -8V. Beide Eingänge liegen im Bereich -10 V bis +20 V, erfüllen also die Anforderungen, und die Differenzspannung ist für den ±10-V-Eingangsbereich geeignet (siehe Abb. 4-5).

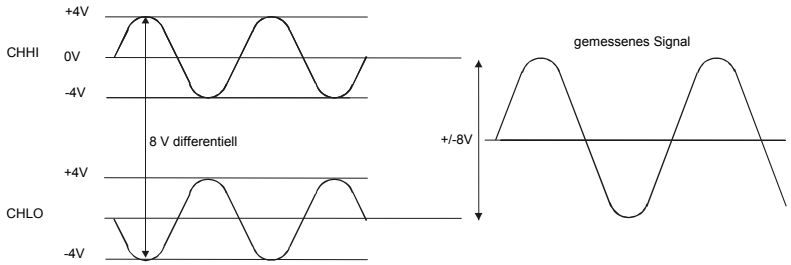


Abb. 4-5 Beispiel für Differenzspannung: Common-Mode-Spannung von 0 V

Wenn Sie die Common-Mode-Spannung auf 11 V anheben, verbleibt die Differenzspannung bei ±8 V. Obwohl die [*Common-Mode-Spannung* + *Signal*] an jedem Eingang jetzt einen Bereich von +7 V bis +15 V aufweist, erfüllen beide Eingänge noch immer die Eingangsanforderung -10 V bis +20 V (siehe Abb. 4-6).

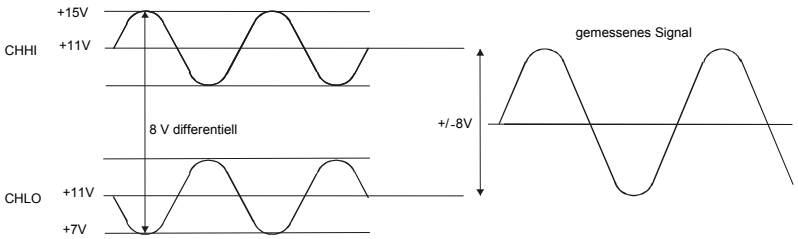


Abb. 4-6 Beispiel für Differenzspannung: Common-Mode-Spannung von 11 V

Wenn Sie die Common-Mode-Spannung auf –7 V absenken, bleibt die Differenzspannung bei ±8 V. Allerdings wird durch diese Lösung die Bedingung des Eingangsspannungsbereiches von -10 V to +20 V verletzt. Die Spannung an jedem Analogeingang oszilliert nunmehr zwischen –3 V und –11 V. Spannungen zwischen –10 V und –3 V werden aufgelöst, Spannungen unter –10 V werden gekappt (siehe Abb. 4-7).

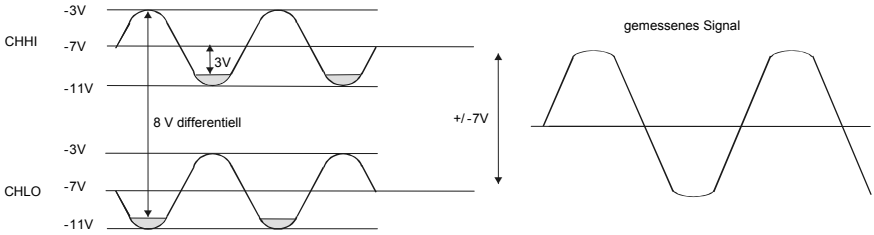


Abb. 4-7 Beispiel für Differenzspannung: Common-Mode-Spannung von -7 V

Da alle Analogeingänge in Bezug auf Masse auf einen Spannungshub von -10 V bis +20 V beschränkt sind, ist es in allen Bereichen – der ±20-V-Bereich *ausgenommen* – möglich, für jedes Differenzsignal mit 0 V Common-Mode-Spannung und maximalen Eingangsspannungen lineare Ausgangspannungskennlinien zu erhalten. Der ±20-V-Bereich stellt die Ausnahme dar. Sie dürfen nicht an CHHI –20 V und an CHLO 0 V legen, da dies die Kriterien des Eingangsspannungsbereiches verletzt.

Tabelle 4-2 zeigt einige mögliche Eingangsspannungen und die erwarteten Ergebnisse.

Tabelle 4-2 Probeneingaben und differentielle Ergebnisse

CHHI	**CHLO**	**Ergebnis**
-20 V	0 V	ungültig

-15 V	+5 V	ungültig
-10 V	0 V	-10 V
-10 V	+10 V	-20 V
0 V	+10 V	-10 V
0 V	+20 V	-20 V
+10 V	-10 V	+20 V
+10 V	0 V	+10 V
+15 V	-5 V	+20 V
+20 V	0	+20 V

Weitere Informationen über das Anschließen von Analogsignalleitungen

Wenn Sie über unsymmetrische und differentielle Eingänge weitere Informationen benötigen, lesen Sie im *Guide to Signal Connections* nach (dieses Dokument finden Sie auf unserer Website unter www.mccdaq.com/signals/signals.pdf).

Digitale E/A-Anschlüsse (Port A0 bis A7 und Port B0 bis B7)

Sie können bis zu 16 digitale E/A-Leitungen an die Schraubanschlussleisten mit den Anschlüssen 21 bis 40 anschließen (**Port A0** bis **Port A7** und **Port B0** bis **Port B7**). Angaben über die Lage der Anschlüsse finden Sie in der Beschreibung der Anschlussverdrahtung auf Seite 4-6. Sie können jeden digitalen Port als Eingang oder Ausgang konfigurieren.

Die Konfigurierung der digitalen Bits als Eingang erlaubt es Ihnen, die digitalen E/A-Anschlüsse zu verwenden, um den Zustand jedes Einganges mit TTL-Pegel zu erkennen. Siehe dazu den Schalter in Abb. 4-8 und das Schaltbild in Abb. 4-9. Wenn Sie den Schalter auf den +5-V-Eingang stellen, liest Port A0 den Wert *TRUE* (1). Wenn Sie den Schalter auf GND (Masse) stellen, liest Port A0 den Wert *FALSE* (0).

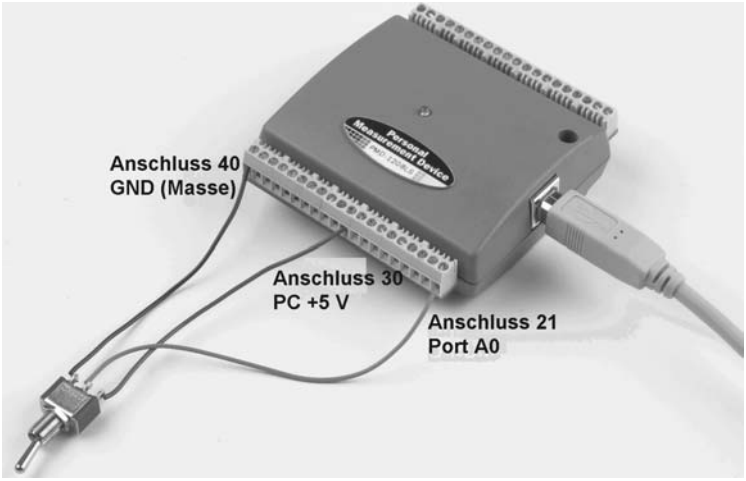


Abb. 4-8 Verbindung mit dem digitalen Port A0 zur Erkennung des Zustandes eines Schalters.

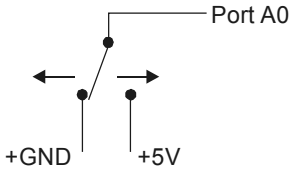


Abb. 4-9 Das Schaltbild zeigt die Erkennung des Schalterzustands durch den Digitalkanal Port A0.

Weitere Informationen über das Anschließen von Digitalsignalleitungen

Weitere Informationen über das Anschließens von Digitalsignalleitungen und Angaben bezüglich digitaler E/A-Verfahren finden Sie in *Guide to Signal Connections* (auf unserer Website verfügbar unter www.mccdaq.com/signals/signals.pdf).

Stromversorgungsanschlüsse

Der Anschluss **PC +5V** (Anschluss 30) befindet sich unten an der Schraubanschlussleiste des PMD-1208LS. Angaben über die Lage der Anschlüsse finden Sie in der Beschreibung der Anschlussverdrahtung auf Seite 4-6 . Dieser Anschluss zieht Strom aus dem USB-Steckverbinder. Der +5-V-Schraubanschluss ist ein Ausgang für eine Spannung von 5 V, die vom Hostcomputer geliefert wird.

Vorsicht! Der +5-V-Anschluss ist ein Ausgang. Schließen Sie hier keine externe Spannung an; das PMD-1208LS und möglicherweise auch Ihr Computer könnten Schaden nehmen.

Der maximale Gesamtausgangsstrom, der aus allen PMD-1208LS-Anschlüssen gezogen werden kann (Spannungsversorgungs-, analoge und digitale Ausgänge) beträgt 500 mA. Dieser Höchstwert gilt für die meisten PC und eigenversorgte USB-Verteiler (Hubs). Aus einem Bus versorgte Verteiler (Hubs) und Notebook-Computer begrenzen den maximal verfügbaren Ausgangsstrom unter Umständen auf 100 mA.

Bereits wenn Sie lediglich das PMD-1208LS an Ihren Computer anschließen, fließt aus der USB-+5V-Stromversorgung ein Strom von 20 mA. Wenn Sie mit dem PMD-1208LS Anwendungen ausführen, kann jedes DIO-Bit bis zu 2,5 mA ziehen, und jeder Analogausgang kann 30 mA ziehen. Der über den Strombedarf des PMD-1208LS hinausgehende und für Experimentierzwecke zur Verfügung stehende maximale Strom aus der +5V-Stromversorgung berechnet sich aus der Differenz zwischen der *benötigten Gesamtstromaufnahme* des PMD (abhängig von der Anwendung) und dem für die PC-Plattform *zulässigen Strom* (500 mA für Desktop-PCs und eigenversorgte Verteiler (Hubs) bzw. 100 mA für aus einem Bus versorgte Verteiler und Notebook-Computer).

Wenn alle Ausgänge ihren höchstzulässigen Strom abgeben, können Sie den Gesamtstrombedarf der USB +5 V des PMD-1208LS wie folgt berechnen:

(PMD-1208LS bei 20 mA) + (16 DIO bei je 2,5 mA) + (2 AO bei je 30 mA) = 120 mA

Bei einer Anwendung, die auf einem PC oder einem stromversorgten Verteiler (Hub) läuft, ergibt sich für diesen Höchstwert des überschüssigen Stromes 500 mA - 120 mA = 380 mA. Diese Zahl gibt den Höchstwert des verfügbaren Gesamtstroms an den Schraubanschlüssen PC+5 V an. Wir empfehlen dringend, einen Sicherheitsfaktor von 20 % unterhalb dieser maximalen Stromlast für Ihre Anwendungen anzusetzen. Eine konservative, sichere Benutzerfestlegung wäre in diesem Falle ein Bereich von 300 bis 320 mA.

Da für Laptop-Computer ein höchstzulässiger Strom von 100 mA üblich ist, ist es denkbar, dass bei einer Volllastkonfiguration des PMD-1208LS die Grenzwerte des Computers überschritten werden. In diesem Fall müssen Sie die Belastung Anschluss für Anschluss durchgehen, um sicherzustellen, dass die Maximalwerte nicht überschritten werden. Die Belastung pro Anschluss wird einfach durch Dividieren von +5 V durch die Lastimpedanz des betreffenden Anschlusses berechnet.

Masse-Anschlüsse

Die 10 Masse- (GND-) Anschlüsse sind identisch und stellen für alle Funktionen des PMD-1208LS eine gemeinsame Masse zur Verfügung. Angaben über die Lage der Masse- (GND-) Anschlüsse finden Sie in der Beschreibung der Anschlussverdrahtung auf Seite 4-6.

Kalibrier-Anschluss

Der Anschluss 16 **(CAL)** ist ein Ausgang, den Sie ausschließlich zur Kalibrierung des PMD-1208LS verwenden sollten. Angaben über die Lage dieses Anschlusses finden Sie in der Beschreibung der Anschlussverdrahtung auf Seite 4-6 . Die Kalibrierung des PMD-1208LS erfolgt softwaregesteuert über *Insta*Cal. Anweisungen zur Kalibrierung erhalten Sie im Kapitel „Kalibrieren des PMD-1208LS“.

Zähleranschluss

Anschluss 20 **(CTR**) ist ein Eingang eines 32-Bit-Ereigniszählers. Angaben über die Lage dieses Anschlusses finden Sie in der Beschreibung der Anschlussverdrahtung auf Seite 4-6. Der interne Zähler wird hochgezählt, wenn ein Übergang des TTL-Pegels von LOW nach HIGH auftritt. Der Zähler kann Frequenzen bis zu 1 MHz zählen.

Genauigkeit

Die Gesamtgenauigkeit jedes Instruments ist durch die Fehlerkomponenten innerhalb des Systems begrenzt. Es kommt relativ häufig vor, dass die Auflösung fälschlicherweise verwendet wird, um die Leistungsfähigkeit eines Produktes der Messtechnik zu quantifizieren. Die Angabe „12 Bit“ oder „1 Teil in 4096“ gibt zwar das Auflösungsvermögen an, über die Qualität eines absoluten Messwertes gibt sie allerdings wenig Aufschluss. Genauigkeitsangaben beschreiben das tatsächliche Ergebnis, das mit einer Messvorrichtung erreicht werden kann.

Man kann zwischen drei Arten von Fehlern unterscheiden, die die Genauigkeit eines Messsystems beeinflussen:

- Offset (Versatz)
- Gain (Verstärkung)
- Nonlinearity (Nichtlinearität)

Die hauptsächlichsten Fehlerquellen im PMD-1208LS sind Offset und Gain. Der PMD-1208LS weist nur eine geringe Nichtlinearität auf, und als Fehlerquelle für Offset und Gain ist er ohne Bedeutung.

Abb. 4-10 zeigt eine ideale, fehlerfreie Übertragungsfunktion des PMD-1208LS. Die typische kalibrierte Genauigkeit des PMD-1208LS ist bereichsabhängig; dies wird im Kapitel „Spezifikationen“ dieses Handbuchs erläutert. Wir benutzen hier einen Bereich von ±10 V, um Ihnen beispielhaft zu demonstrieren, was Sie bei der Ausführung einer Messung in diesem Bereich erwarten können.

Der Genauigkeitsplot in Abb. 4-10 ist so angelegt, dass nicht Maßstabstreue, sondern Klarheit und Übersichtlichkeit im Vordergrund stehen.

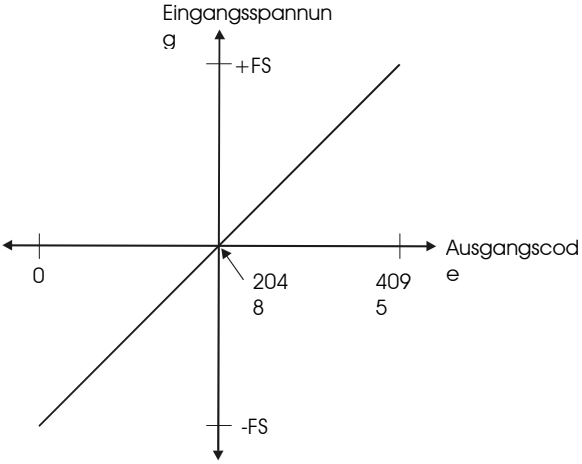


Abb. 4-10 Ideale A/D-Wandlungs-Übertragungsfunktion

Der Offsetfehler des PMD-1208LS wird in der Skalenmitte berechnet. Im Idealfall sollte eine Eingangsspannung von 0 V einen Ausgangscode von 2048 erzeugen. Jeder davon abweichende Wert ist ein Offsetfehler. Abb. 4-11 zeigt die Übertragungsfunktion des PMD-1208LS mit einem Offsetfehler. Der typische für den ±10-V-Bereich spezifizierte Offsetfehler ist ±9,77 mV. Vom Offsetfehler sind alle Codes gleichermaßen betroffen, weil sie die gesamte Übertragungsfunktion entlang der x-Achse nach oben oder nach unten verschieben.

Der Genauigkeitsplot in Abb. 4-11 ist so angelegt, dass nicht Maßstabstreue, sondern Klarheit und Übersichtlichkeit im Vordergrund stehen.

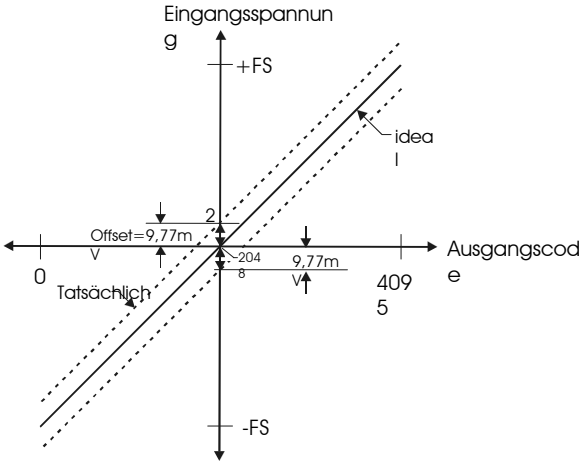


Abb. 4-11 A/D-Wandlungs-Übertragungsfunktion mit Offsetfehler

Wenn die Neigung der Übertragungsfunktion vom Idealzustand abweicht, haben wir es mit einem Verstärkungsfehler (Gain Error) zu tun; er wird üblicherweise in Prozent der maximalen Eingangsspannung (Full Scale) angegeben. Abb. 4-12 zeigt die Übertragungsfunktion des PMD-1208LS mit einem Verstärkungsfehler. Der Verstärkungsfehler kann ohne Weiteres in Spannungswerten ausgedrückt werden, indem der Wert des Endausschlags (Full Scale) mit diesem Fehler multipliziert wird.

Der Genauigkeitsplot in Abb. 4-12 ist so angelegt, dass nicht Maßstabstreue, sondern Klarheit und Übersichtlichkeit im Vordergrund stehen.

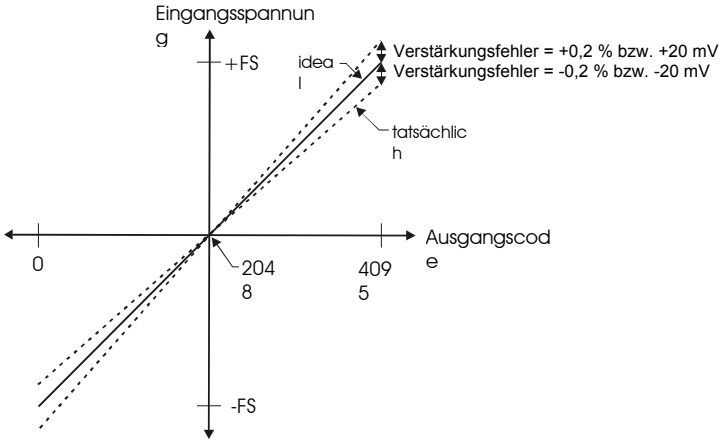


Abb. 4-12 A/D-Wandlungs-Übertragungsfunktion mit Verstärkungsfehler

Das PMD-1208LS weist beispielsweise in allen Bereichen einen typischen kalibrierten Verstärkungsfehler von ±0,2 % auf. Im ±10-V-Bereich würde dies zu 10 V × ±0,002 = ±20 mV führen. Mit anderen Worten: Wenn man einmal die Auswirkungen des Offset vernachlässigt, würde bei maximaler Eingangsspannung das Messergebnis nicht mehr als 20 mV vom tatsächlichen Wert abweichen. Es ist zu beachten, dass der Verstärkungsfehler als Verhältniszahl ausgedrückt wird. Bei der Betrachtung von absoluten Spannungswerten sind Werte in der Nähe von ±maximaler Eingangsspannung mehr beeinträchtigt als Werte in der Mitte der Skala, bei denen nur ein geringer oder gar kein Spannungsfehler auftritt.

Wenn man diese beiden Fehlerquellen in Abb. 4-13 verknüpft, erhält man einen Plot des Fehlerbandes im ±10-V-Bereich für das PMD-1208LS. Dies ist eine grafische Version der typischen Genauigkeitsspezifikationen für das Produkt.

Die Genauigkeitsplots in Abb. 4-13 sind so angelegt, dass nicht Maßstabstreue, sondern Klarheit und Übersichtlichkeit im Vordergrund stehen.

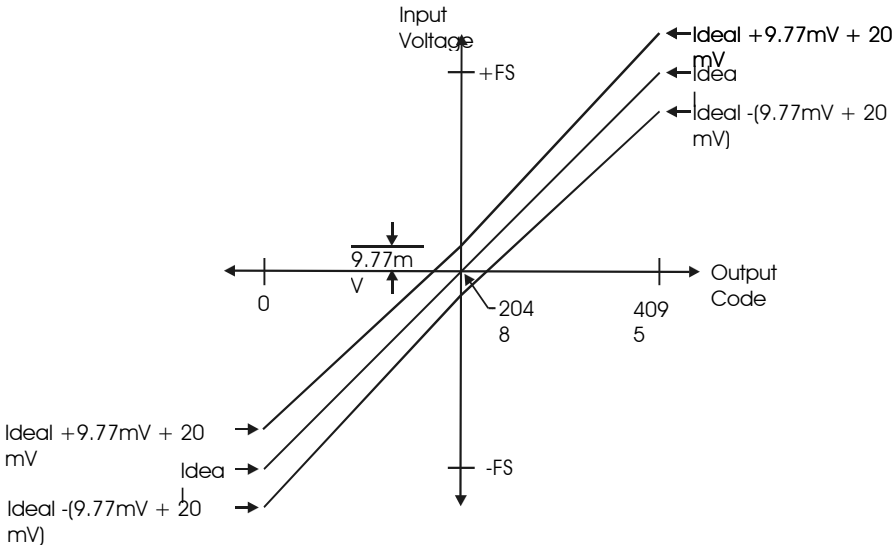


Abb. 4-13 Plot des Fehlerbandes

PMD-1208LS Die Kanalverstärkungsschlange des PMD-1208LS

Mit der Kanalverstärkungsschlange des PMD-1208LS haben Sie die Möglichkeit, eine Abtastsequenz mit einer einmaligen kanalspezifischen Verstärkungseinstellung und einer Kanalsequenz einzurichten.

Durch die Kanalverstärkungsschlange entfallen die Einschränkungen, eine aufsteigende Kanalreihenfolge bei einer festen Verstärkung zu verwenden. Mit dieser Funktion wird eine Kanalliste erzeugt, die in den lokalen Speicher des PMD-1208LS übertragen wird. Die Kanalliste besteht aus einer Kanalnummer und einer Bereichseinstellung. In Tabelle 4-3 wird ein Beispiel für eine Liste mit vier Elementen dargestellt.

Tabelle 4-3 Muster für eine Kanalschlangenverstärkungs-Liste

Element	Kanal	Bereich
0	CH0	BIP10V
1	CH0	BIP5V
2	CH7	BIP10V
3	CH2	BIP1V

Wenn eine Abtastung bei einer aktivierten Verstärkungsschlange beginnt, liest das PMD-1208LS das erste Element, stellt die entsprechende Kanalnummer und den entsprechenden Bereich ein und erfasst dann den Messwert. Anschließend werden die Eigenschaften des nächsten Elements abgerufen und es wird eine weitere Probe erfasst. Diese Abfolge wird solange fortgesetzt, bis alle Elemente in der Verstärkungsschlange ausgewählt wurden. Wenn das Ende der Liste erkannt wird, kehrt die Abfolge zum ersten Element in der Liste zurück.

Diese Abfolge wiederholt sich so lange, bis eine festgelegte Anzahl von Messwerten erreicht ist. Die Abstimmung der Verstärkung auf den erwarteten Spannungsbereich für den zugehörigen Kanal muss mit Vorsicht erfolgen, weil sonst eine Bereichsüberschreitung auftreten kann. Ein derartiger Zustand führt zwar nicht zu einer Beschädigung des PMD-1208LS, es wird jedoch ein nutzloser Maximalmesswert erzeugt. Darüber hinaus kann es zu einer längeren Erholzeit aus der Sättigung kommen, was den nächsten Messwert in der Schlange beeinträchtigen kann.

Kalibrierung und Austesten des PMD-1208LS

Kalibrierung mit *Insta*Cal

Die Kalibrierfunktion von *Insta*Cal kalibriert die Offset- und Verstärkungskorrekturen für die Analogeingänge des PMD-1208LS. Diese Korrekturen werden in einem NVRAM gespeichert. Sie sollten das PMD-1208LS alle sechs Monate kalibrieren.

Sie können einen einzelnen Kanal, eine bestimmte Anzahl von Kanälen oder alle Kanäle gleichzeitig kalibrieren. Wenn Sie nur ausgewählte Analogeingangskanäle kalibrieren, bleiben vorhandene Kalibrierkoeffizienten für Kanäle, die nicht in die Kalibrierung eingeschlossen sind, erhalten.

Die Anschlussnummern und die zugehörigen Signale am PMD-1208LS sind für den differentiellen Modus unten aufgeführt. Benutzen Sie dieses Anschluss-Nummerierungsschema, wenn Sie Leitungen mit den Eingangsanschlüssen verbinden.

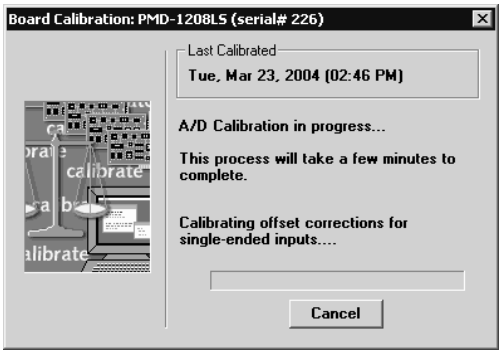
Anschluss	Signal-bezeichnung	Anschluss	Signal-bezeichnung
1	CH0 IN HI	21	Port A0
2	CH0 IN LO	22	Port A1
3	GND	23	Port A2
4	CH1 IN HI	24	Port A3
5	CH1 IN LO	25	Port A4
6	GND	26	Port A5
7	CH2 IN HI	27	Port A6
8	CH2 IN LO	28	Port A7
9	GND	29	GND
10	CH3 IN HI	30	PC+5V
11	CH3 IN LO	31	GND
12	GND	32	Port B0
13	D/A OUT 0	33	Port B1
14	D/A OUT 1	34	Port B2
15	GND	35	Port B3
16	CAL	36	Port B4
17	GND	37	Port B5
18	TRIG_IN	38	Port B6
19	GND	39	Port B7
20	CTR	40	GND

Um das PMD-1208LS zu kalibrieren, führen Sie bitte die folgenden Schritte aus.

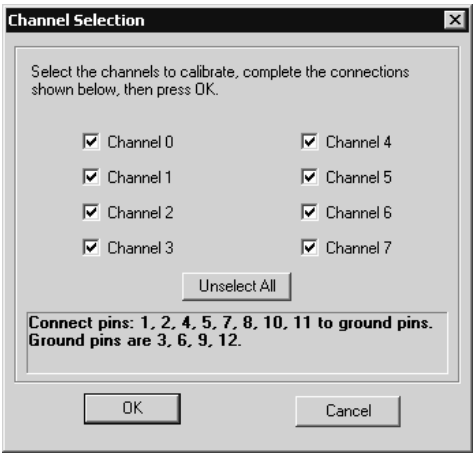
1. Klicken Sie auf **Start > Measurement Computing > InstaCal**, um *Insta*Cal zu starten. Das Hauptfenster von *Insta*Cal wird geöffnet.

2. Rufen Sie das Menü **Calibrate** (Kalibrieren) auf, und wählen Sie **A/D**.

Der Reihe nach werden die Dialogfenster **Board Calibration** (Karten-Kalibrierung) und **Channel Select** (Kanalauswahl) geöffnet. In diesem Dialogfenster werden die vom PMD-1208LS zuletzt kalibrierten Daten angezeigt. Wurde das PMD-1208LS im Verlauf der vorangegangenen sechs Monate kalibriert, ist eine Kalibrierung möglicherweise entbehrlich.


Board Calibration: PMD-1208LS (serial# 226)
Last Calibrated
Tue, Mar 23, 2004 (02:46 PM)
A/D Calibration in progress...
This process will take a few minutes to complete.
Calibrating offset corrections for single-ended inputs....
Cancel

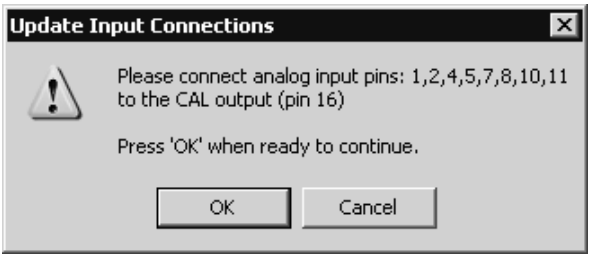
Nach dem Dialogfenster **Board Calibration** (Karten-Kalibrierung) erscheint automatisch das Dialogfenster **Channel Selection** (Kanalauswahl).



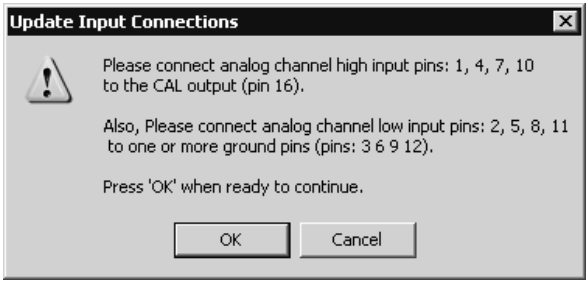
Standardmäßig werden alle Analogeingangskanäle zur Kalibrierung ausgewählt. Um die Aktivierungsmarken von allen Kanälen zu entfernen und einen bestimmten Kanal zu kalibrieren, klicken Sie zunächst auf die Schaltfläche **Unselect All** (Keine auswählen, dabei wechselt die Bezeichnung der Schaltfläche zu **Select All –** Alles markieren), und aktivieren Sie sodann das oder die Kontrollkästchen desjenigen/derjenigen Kanal/Kanäle, den/die Sie kalibrieren wollen. Das Dialogfenster wird dynamisch mit den Anschlussnummern des/der Kanals/Kanäle aktualisiert, der/die mit einem Masse-Anschluss (**GND**) verbunden werden soll/en.

3. Verbinden Sie jeden Analogeingang (Anschluss 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10 und 11) mit einem oder mehreren Masse-Anschlüssen in der Weise, wie es im Dialogfenster **Channel Selection** (Kanalauswahl) angegeben wird.

4. Zum Starten der Kalibrierung klicken Sie auf **OK**. Es wird das erste von zwei Dialogfenstern **Update Input Connections** (Eingangsverbindungen aktualisieren) geöffnet.

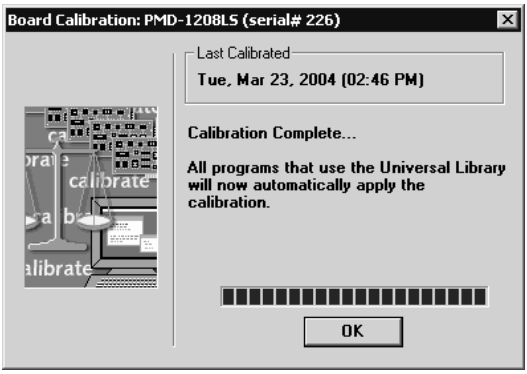

Update Input Connections
Please connect analog input pins: 1,2,4,5,7,8,10,11 to the CAL output (pin 16)
Press 'OK' when ready to continue.
OK
Cancel

5. Verbinden Sie jeden der Analogeingänge (Anschluss 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10 und 11) mit dem Ausgang **CAL** (Anschluss 16) und klicken Sie auf **OK**. Das zweite Dialogfenster **Update Input Connections** (Eingangsverbindungen aktualisieren) wird geöffnet.


Update Input Connections
Please connect analog channel high input pins: 1, 4, 7, 10 to the CAL output (pin 16).
Also, Please connect analog channel low input pins: 2, 5, 8, 11 to one or more ground pins (pins: 3 6 9 12).
Press 'OK' when ready to continue.
OK
Cancel

6. Verbinden Sie die jeweiligen HIGH-Eingänge der Analogkanäle (Anschluss 1, 4, 7 und 10) mit dem Ausgang **CAL** (Anschluss 16) und die jeweiligen LOW-Eingänge der Analogkanäle (Anschluss 2, 5, 8 und 11) mit einem oder mehreren Masse-Anschlüssen **(GND)**, und klicken Sie dann auf **OK**.

Wenn alle Verstärkungs- und Offsetkorrekturen kalibriert sind, wird das folgende Dialogfenster geöffnet.


Board Calibration: PMD-1208LS (serial# 226)
Last Calibrated
Tue, Mar 23, 2004 (02:46 PM)
Calibration Complete...
All programs that use the Universal Library will now automatically apply the calibration.
OK

7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um den Kalibriervorgang zu beenden.

Testen mit *Insta*Cal

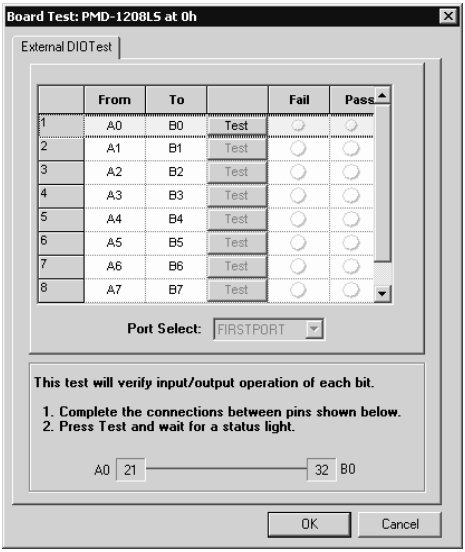
*Insta*Cal gibt Ihnen Testabläufe an die Hand, mit denen Sie überprüfen können, ob die Analog- und Digitalfunktionen des PMD-1208LS ordnungsgemäß arbeiten. Zu den Tests gelangen Sie, wenn Sie *Insta*Cal starten und im Menü **Test** die gewünschte Option auswählen.

Testen der digitalen Funktionen

Der externe DIO-Test ist ein Digitaltest, mit dem Sie überprüfen können, ob die Eingangs/Ausgangs-Operationen jedes digitalen Bits ordnungsgemäß ablaufen. Zu diesem Test gelangen Sie folgendermaßen:

1. Rufen Sie im Hauptfenster von *Insta*Cal das Menü **Test** auf, und wählen Sie die Option **Digital**.

Das Dialogfenster **Board Test** (Karten-Test) wird mit einer Registerkarte eingeblendet – der Registerkarte **External DIO Test** (Externer DIO-Test). Das folgende mit seinen Standardeinstellungen konfigurierte Dialogfenster wird gezeigt.

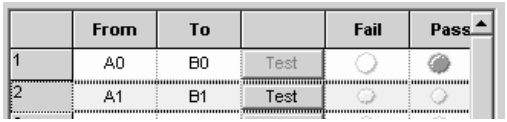


Zeile 1 ist markiert – an dieser Stelle beginnen Sie den Test. Folgen Sie den Verdrahtungsanweisungen im Dialogfenster.

2. Verbinden Sie die Signale wie in Zeile **1** angegeben. Die Anschlussnummern sind unten in dem Verdrahtungsschema angegeben.

Verbinden Sie beispielsweise das Signal **A0** (Anschluss 21) mit Signal **B0** (Anschluss 32), und klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**.

- Wenn der Test erfolgreich war, leuchtet die grüne Statuslampe **Pass** (Bestanden) auf, und die nächste Zeile wird für den nächsten Signaltest automatisch markiert.

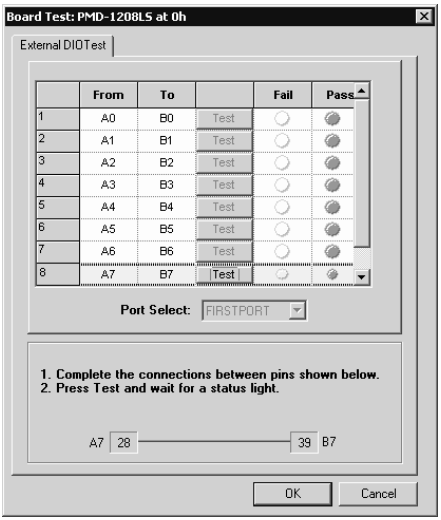


- Wenn die rote Status-LED **Fail** (Nicht bestanden) aufleuchtet, war die Verbindung nicht in Ordnung, und es öffnet sich das folgende Dialogfenster.

Klicken Sie auf **OK**, überprüfen Sie Ihre Verbindungen und wiederholen Sie

den Test. Wenn Sie alle Verbindungen überprüft haben und der Test dennoch nicht erfolgreich war, setzen Sie sich mit dem Technischen Support von Meilhaus Electronic in Verbindung.

3. Wiederholen Sie den Test in jeder Zeile, bis alle Signale getestet sind. In dem Verdrahtungsschema werden die Nummern der Anschlüsse, die Sie in jeder Zeile verbinden, dynamisch aktualisiert. Nachstehend wird das Dialogfenster „External DIO Test“ (Externer DIO-Test) für die Situation gezeigt, dass Sie alle Ihre digitalen Signaltests erfolgreich durchgeführt haben.



4. Wenn Sie alle digitalen Kanäle getestet haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um zum Hauptfenster von *Insta*Cal zurückzukehren.

Testen der analogen Funktionen

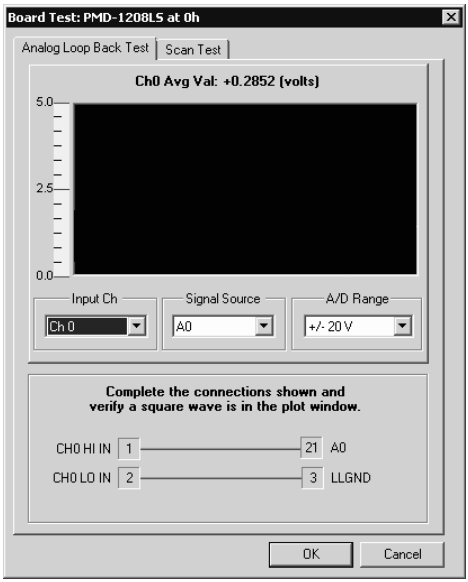
*Insta*Cal gibt Ihnen zwei Test-Verfahren an die Hand, die Sie auf dem PMD-1208LS ausführen können, um zu überprüfen, ob die Analogfunktionen ordnungsgemäß arbeiten – ein Schleifentest und ein erweiterter Abtasttest.

- Der Schleifentest ist ein Analogeingangstest ohne Schrittvorgabe, den Sie ausführen können, um zu überprüfen, ob ein einzelner Analogeingang funktioniert.
- Der Abtasttest ist ein aufwändigerer Analogeingangstest mit Schrittvorgabe, den Sie zur Überprüfung der Funktion mehrerer Analogeingänge sowie der Schrittgeberschaltung ausführen können.

Zu diesen Tests gelangen Sie folgendermaßen:

1. Rufen Sie im Hauptfenster von *Insta*Cal Menü **Test** auf, und wählen Sie **Analog**.

Das Dialogfenster **Board Test** (Karten-Test) mit zwei Registerkarten wird eingeblendet – Registerkarte **Analog Loop Back Test** (Analog-Schleifentest) und der Registerkarte **Scan Test** (Abtasttest). Das folgende mit seinen Standardeinstellungen konfigurierte Dialogfenster wird gezeigt.



2. Klicken Sie auf die Registerkarte desjenigen Tests, den Sie ausführen wollen, und folgen Sie dem entsprechenden Verfahren.

Ausführen eines Schleifentests

Ein Schleifentest wird ausgeführt, um zu überprüfen, ob ein einzelner Analogeingang funktioniert. Mit diesem Test kann darüber hinaus überprüft werden, ob die eingebaute Signalquelle, z. B. ein digitaler Ausgang, funktioniert. In diesem Test stellen Sie eine Verbindung zwischen einem Digitalausgang, einem Analogausgang oder einer externen Signalquelle und einem Analogeingang her. Die Funktion der Universal Library (UL) `cbAIn()` liest die A/D-Spannung und gibt die Spannung dann als entsprechenden Signalverlauf im Plot-Fenster aus.

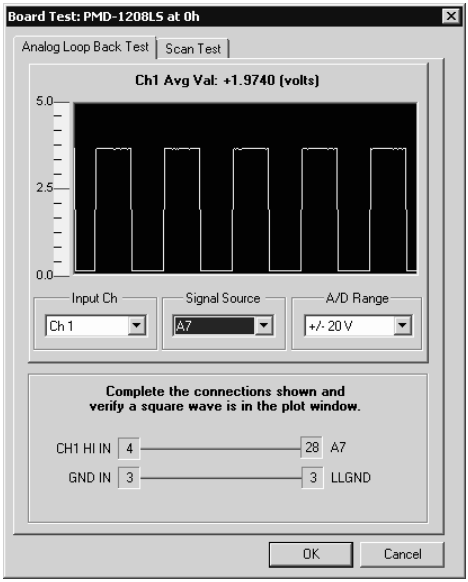
Um den Schleifentest durchzuführen, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Eingangskanäle (CH0 bis CH4 oder CH0 bis CH7 für den unsymmetrischen Modus), eine Signalquelle (A0-A7, B0-B7, externe Quelle, DAC0 oder DAC1) und den zu testenden Bereich aus.

2. Verbinden Sie die Anschlüsse mit einem Stück Draht. Die Nummern der zu verbindenden Anschlüsse finden Sie in der Darstellung der Verdrahtung unten im Dialogfenster.

3. Überprüfen Sie, ob der erwartete Signalverlaufstyp im Plotfenster erscheint.

   Im nachstehenden Beispiel ist Anschluss 4 (Signal CH0 IN HI) mit Anschluss 28 (Signal A7) verbunden. Bei dieser Verbindung wird im Plotfenster ein Rechtecksignal erzeugt.



Wenn Sie den Eingangskanal oder die Signalquelle ändern, ändert sich das gezeigte Verdrahtungsschema mit den Nummern der zu verbindenden Anschlüsse dynamisch, und im Plot-Fenster erscheinen die Daten des gewählten Eingangskanals.

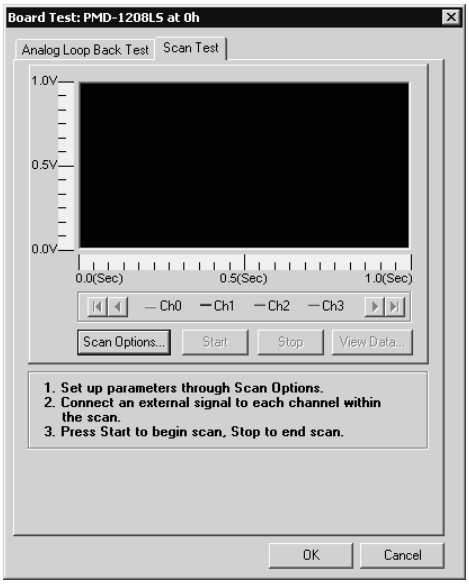
Ausführen eines Abtasttests

Der Abtasttest wird ausgeführt, um zu überprüfen, ob eine bestimmte Anzahl von Analogeingängen funktioniert. Dies ist ein im Vergleich zum Schleifentest aufwändigerer Test, da für ihn auch die Funktion der Schrittgeberschaltung in Aktion tritt. Bei diesem Test wird ein Signal von niedriger Frequenz an einen oder mehrere Analogeingangskanäle gelegt. Die Funktion der Universal Library (UL) `cbAInScan()` liest die A/D-Spannung jedes Kanals der Abtastung und gibt die Spannung dann als

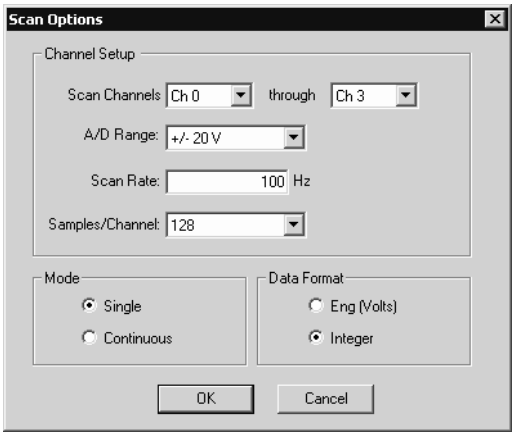
entsprechenden Signalverlauf im Plot-Fenster aus. Die Daten werden auch in einer Tabelle gespeichert.

Um den Abtasttest durchzuführen, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Scan Test** (Abtasttest). Das folgende mit seinen Standardeinstellungen konfigurierte Dialogfenster wird gezeigt.



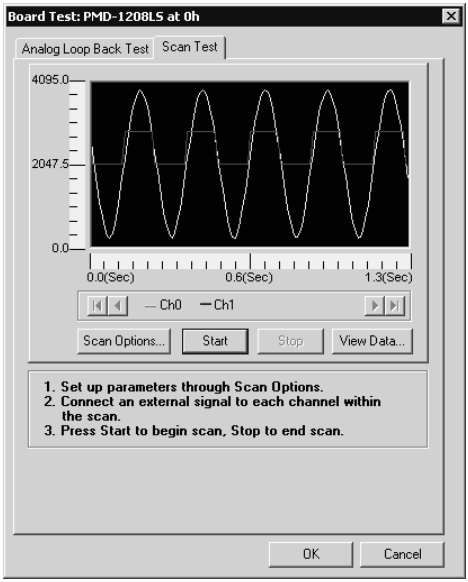
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Scan Options** (Abtast-Optionen). Das Dialogfenster **Scan Options** (Abtast-Optionen) wird eingeblendet. Das folgende mit seinen Standardeinstellungen konfigurierte Dialogfenster wird gezeigt.



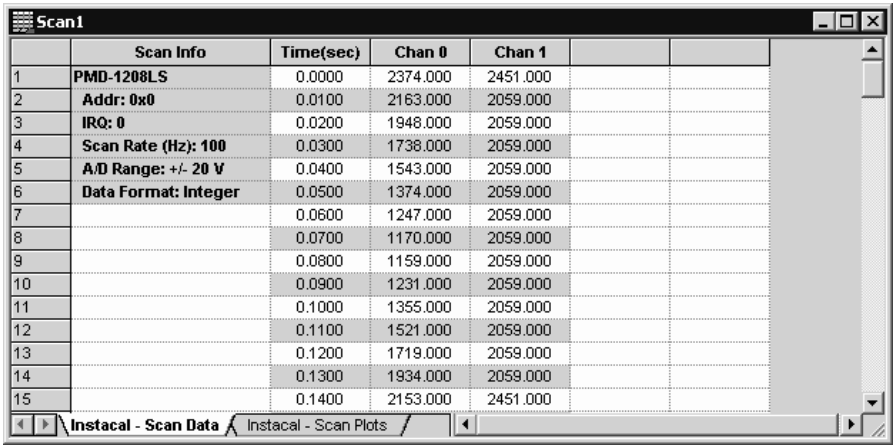
3. Wählen Sie den/die abzutastenden Kanal/Kanäle, die Rate, mit der Sie den Abtasttest durchführen wollen, und klicken Sie auf **OK**.

4. Legen Sie an jeden der abzutastenden Kanäle ein externes Signal, klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**, und überprüfen Sie den/die im Plot-Fenster dargestellten Signalverlauf/Signalverläufe.

In der nachfolgenden Darstellung wird an Kanal 0 ein Sinussignal und an Kanal 1 ein Rechtecksignal eingegeben.



Klicken Sie auf die Schaltfläche **View Data** (Daten anzeigen), um das Dienstprogramm **ScanView** zu starten und die Daten in einer Tabelle anzuzeigen. ScanView ist Bestandteil der Software der Universal Library. Das folgende Dialogfenster zeigt die von Kanal 0 und Kanal 1 erzeugten Daten.

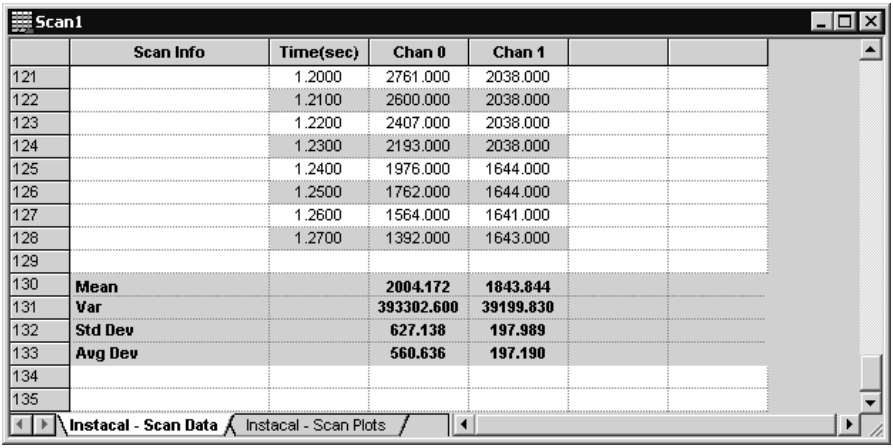


Scan1

	Scan Info	Time(sec)	Chan 0	Chan 1		
1	PMD-1208LS	0.0000	2374.000	2451.000		
2	Addr: 0x0	0.0100	2163.000	2059.000		
3	IRQ: 0	0.0200	1948.000	2059.000		
4	Scan Rate (Hz): 100	0.0300	1738.000	2059.000		
5	A/D Range: +/- 20 V	0.0400	1543.000	2059.000		
6	Data Format: Integer	0.0500	1374.000	2059.000		
7		0.0600	1247.000	2059.000		
8		0.0700	1170.000	2059.000		
9		0.0800	1159.000	2059.000		
10		0.0900	1231.000	2059.000		
11		0.1000	1355.000	2059.000		
12		0.1100	1521.000	2059.000		
13		0.1200	1719.000	2059.000		
14		0.1300	1934.000	2059.000		
15		0.1400	2153.000	2451.000		

Instacal - Scan Data | Instacal - Scan Plots

Sie können zum Ende der Tabelle herunterrollen und sich eine Zusammenfassung der abgetasteten Daten ansehen:



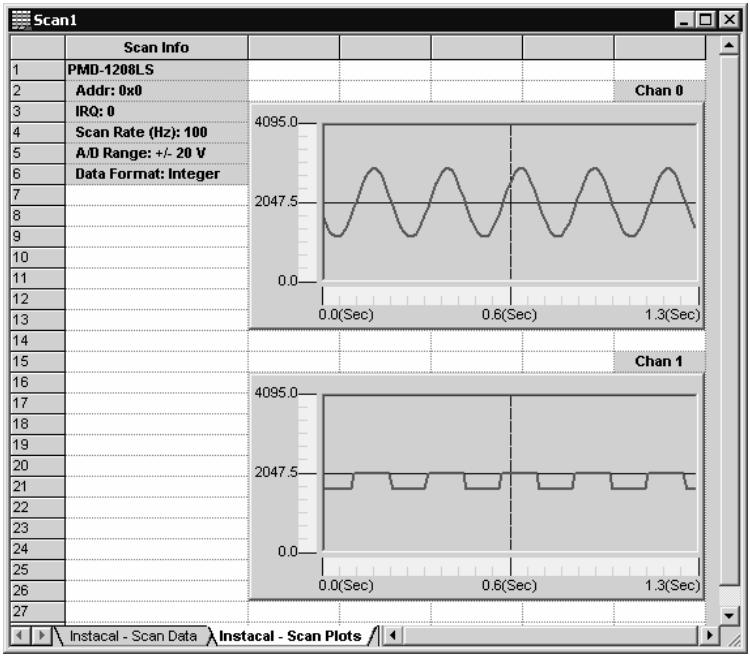
Scan1

	Scan Info	Time(sec)	Chan 0	Chan 1		
121		1.2000	2761.000	2038.000		
122		1.2100	2600.000	2038.000		
123		1.2200	2407.000	2038.000		
124		1.2300	2193.000	2038.000		
125		1.2400	1976.000	1644.000		
126		1.2500	1762.000	1644.000		
127		1.2600	1564.000	1641.000		
128		1.2700	1392.000	1643.000		
129						
130	Mean		2004.172	1843.844		
131	Var		393302.600	39199.830		
132	Std Dev		627.138	197.989		
133	Avg Dev		560.636	197.190		
134						
135						

Instacal - Scan Data | Instacal - Scan Plots

Die vom Abtasttest erzeugten Daten können Sie mit den Optionen des Menüs **File** (Datei) ausdrucken und speichern. Allerdings liegen die Daten in einem firmenspezifischen Format vor, das weder exportiert noch verändert werden kann.

Wenn Sie den Signalverlauf für jeden Kanal anzeigen wollen, klicken Sie auf die Registerkarte **InstaCal – Scan Plots** (Abtast-Plots).



Klicken Sie auf das **X** in der rechten oberen Ecke des Dialogfensters, um zum Dialogfenster **Scan Test** (Abtasttest) zurückzukehren.

5. Wenn Sie die Tests der analogen Kanäle beendet haben, klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfenster zu schließen.

Spezifikationen

Sofern nicht anders vermerkt, gelten alle Angaben für 25 °C.

Analogeingabe

Parameter	Bedingungen	Spezifikationen
A/D-Wandlertyp		A/D-Wandler vom Typ der sukzessiven Approximation
Eingangsspannungsbereich für lineare Operation, unsymmetrischer Modus	CHx nach GND	±10 V max.
Eingangs-Common-Mode-Spannungsbereich für lineare Operation, differentieller Modus	CHx nach GND	-10 V min., +20 V max.
Maximal zulässige Eingangs-Absolutspannung	CHx nach GND	±40 V max.
Stromaufnahme (Hinweis 1)	Vin = +10 V	70 µA typ.
	Vin = 0 V	-12 µA typ.
	Vin = -10 V	-94 µA typ.
Anzahl der Kanäle		8 unsymmetrische / 4 differentielle, per Software auswählbar
Eingangsbereiche, unsymmetrischer Modus		±10 V, G=2
Eingangsbereiche, differentieller Modus		±20 V, G=1 ±10 V, G=2 ±5 V, G=4 ±4 V, G=5 ±2,5 V, G=8 ±2,0 V, G=10 ±1,25 V, G=16 ±1,0 V, G=20 per Software wählbar
Durchsatz	per Software schrittgesteuert	50 S/s
	kontinuierliche Abtastung	1,2 kS/s
	blockweise Abtastung nach 4k-Proben-FIFO	8 kS/s

Kanalverstärkungsschlange	bis zu 8 Elemente	Kanal, Bereich und Verstärkung per Software konfigurierbar
Auflösung (Hinweis 2)	differentiell	12 Bit, keine fehlenden Codes
	unsymmetrisch	11 Bit
CAL-Genauigkeit	CAL = 2,5 V	±0,05 % typ., ±0,25 % max.
Integraler Linearitätsfehler		±1 LSB typ.
Differentieller Linearitätsfehler		±0,5 LSB typ.
Wiederholgenauigkeit		±1 LSB typ.
CAL Strom	Quelle	max. 5 mA
	Senke	20 µA min., 200 nA typ.
Triggerquelle	per Software wählbar	extern digital: TRIG_IN

Hinweis 1: Der Eingangsstrom ist von der an die Analogkanäle angelegten Spannung abhängig. Bei einer gegebenen Eingangsspannung Vin ist der Eingangssperrstrom näherungsweise (8,181*Vin-12) µA.

Hinweis 2: Der Wandler AD7870 gibt im unsymmetrischen Modus nur 11 Bits (Codes 0-2047) zurück.

Tabelle 6-1 Genauigkeit, differentieller Modus

Bereich	**Genauigkeit (LSB)**
±20 V	5,1
±10 V	6,1
±5 V	8,1
±4 V	9,1
±2,5 V	12,1
±2 V	14,1
±1,25 V	20,1
±1 V	24,1

Tabelle 6-2 Genauigkeit, unsymmetrischer Modus

Bereich	**Genauigkeit (LSB)**
±10 V	4,0

Tabelle 6-3 Genauigkeitskomponenten – differentieller Modus - alle Werte sind (±)

Bereich	% der Anzeige	Verstärkungs-fehler bei Vollausschlag (mV)	Offset (mV)	Genauigkeit bei Vollausschlag (mV)
±20 V	0,2	40	9,766	49,766
±10 V	0,2	20	9,766	29,766
±5 V	0,2	10	9,766	19,766
±4 V	0,2	8	9,766	17,766
±2,5 V	0,2	5	9,766	14,766
±2 V	0,2	4	9,766	13,766
±1,25 V	0,2	2,5	9,766	12,266
±1 V	0,2	2	9,766	11,766

Tabelle 6-4 Genauigkeitskomponenten – unsymmetrischer Modus - alle Werte sind (±)

Bereich	% der Anzeige	Verstärkungs-fehler bei Vollausschlag (mV)	Offset (mV)	Genauigkeit bei Vollausschlag (mV)
±10 V	0,2	20	19,531	39,531

Analogausgang

Parameter	Bedingungen	Spezifikationen
D/A-Wandlertyp		PWM
Auflösung		10 Bit, 1 in 1024
Maximaler Ausgangsspannungsbereich		0 bis 5 V
Anzahl der Kanäle		2 Spannungsausgänge
Durchsatz	per Software schrittgesteuert	100 S/s unsymmetrischer Modus 50 S/s Zweikanal-Modus
Einschalt- und Rücksetzspannung		initialisiert zum Code 000h
Maximale Spannung (Hinweis 3)	ohne Last	Vs
	1 mA Last	0,99*Vs
	5 mA Last	0,98*Vs
Ausgangsstrom	pro D/A OUT	30 mA
Anstiegsrate		0,14 V/mS typ.

Hinweis 3: Vs ist die +5-V-Spannung vom USB-Bus. Die maximale Analogausgangsspannung entspricht Vs ohne anliegende Last. V ist systemabhängig und kann auch weniger als 5 V betragen.

Digitaleingang/-ausgang

Digitaltyp	82C55
Anzahl der Eingänge/Ausgänge	16 (Port A0 bis A7, Port B0 bis B7
Konfiguration	2 Anschlussleisten zu je 8
Pull-up/Pull-down-Konfiguration	Alle Anschlüsse sind über einen 47-kOhm-Widerstand mit Vs verbunden (Standard). Zum Pull-down nach Masse sind Positionen vorgesehen. Durch Hardware wählbare 0-Ohm-Durchkontaktierungswiderstände als Werksoption.
Eingangsspannung für HIGH	2,0 V min., 5,5 V absolut max.
Eingangsspannung für LOW	0,8 V max., -0,5 V absolut min.
Ausgangsspannung für HIGH (IOH = -2,5 mA)	3,0 V min.
Ausgangsspannung für LOW (IOL = 2,5 mA)	0,4 V max.

Externer Trigger

Parameter	**Bedingungen**	**Spezifikationen**
Triggerquelle (Hinweis 4)	extern digital	TRIG_IN
Trigger-Modus	per Software wählbar	pegelabhängig: benutzerkonfigurierbar für HIGH- oder LOW-TTL-Eingangspegel
Triggerverzögerung	blockweise	25 µs min., 50 µs max.
Triggerimpulsbreite	Block	40 µs min.
Eingangsspannung für HIGH		3,0 V min., 15,0 V absolut max.
Eingangsspannung für LOW		0,8 V max.
Eingangssperrstrom		± 1,0 µA

Hinweis 4: TRIG_IN ist durch einen 1,5-kΩ-Serienwiderstand geschützt.

Zähler

Zählertyp	Ereigniszähler
Anzahl der Kanäle	1
Eingangsquelle	Schraubanschluss CTR
Auflösung	32 Bit
Schmitt-Trigger-Hysterese	20 mV bis 100 mV
Eingangssperrstrom	± 1 µA
Max. Eingangsfrequenz	1 MHz
Impulsbreite für HIGH	500 ns min.
Impulsbreite für LOW	500 ns min.

Eingangsspannung für LOW	0 V min., 1,0 V max.
Eingangsspannung für HIGH	4,0 V min., 15,0 V max.

Nichtflüchtiger Speicher

Speichergröße	8192 Byte		
Speicherkonfiguration	**Adressbereich**	**Zugriff**	**Beschreibung**
	0x0000 – 0x17FF	lesen/schreiben	A/D-Daten (4K Abtastdaten)
	0x1800 – 0x1EFF	lesen/schreiben	Benutzerdatenbereich
	0x1F00 – 0x1FEF	lesen/schreiben	Kalibrierdaten
	0x1FF0 – 0x1FFF	lesen/schreiben	Systemdaten

Stromversorgung

Parameter	**Bedingungen**	**Spezifikationen**
Stromaufnahme (Hinweis 5)		20 mA
Verfügbare +5V USB-Spannungsversorgung (Hinweis 6)	mit eigenversorgtem Verteiler (Hub) verbunden	4,5 V min., 5,25 V max.
	mit über den Bus versorgtem Verteiler (Hub) verbunden	4,1 V min., 5,25 V max.
Ausgangsstrom (Hinweis 7)	mit eigenversorgtem Verteiler (Hub) verbunden	450 mA min., 500 mA max.
	mit über den Bus versorgtem Verteiler (Hub) verbunden	50 mA min., 100 mA max.

Hinweis 5: Hierbei handelt es sich um den gesamten vom PMD-1208LS benötigten Strom einschließlich bis zu 5 mA für die Zustands-LED.

Hinweis 6: Eigenversorgt bezieht sich auf USB-Verteiler und Hosts mit einer Stromversorgung. Über den Bus versorgt bezieht sich auf USB-Verteiler und Hosts ohne eigene Stromversorgung.

Hinweis 7: Dies bezieht sich auf den Gesamtstrom, der vom USB +5 V, den Analog- und Digitalausgängen zur Verfügung gestellt werden kann.

Allgemeines

Parameter	Bedingungen	Spezifikationen
Taktfrequenzfehler des USB-Controller	25 °C	±30 ppm max.
	0 bis 70 °C	±50 ppm max.
	-40 bis 85 °C	±100 ppm max.
Gerätetyp		USB 1.1 (niedrige Datenübertragungsrate)
Geräte-Kompatibilität		USB 1.1, USB 2.0

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Feuchtigkeit	0 bis 90 % nichtkondensierend

Mechanisches

Abmessungen	79 mm (L) x 82 mm (T) x 25 mm (H)
Länge des USB-Kabels	max. 3 Meter
Länge der Benutzerverbindung	max. 3 Meter

Hauptanschluss und Anschlussverdrahtung

Anschlusstyp	Schraubanschluss
Drahtstärkenbereich	16 AWG bis 30 AWG

4 Kanäle, differentieller Modus

Anschluss	Signal-bezeichnung	Anschluss	Signal-bezeichnung
1	CH0 IN HI	21	Port A0
2	CH0 IN LO	22	Port A1
3	GND	23	Port A2
4	CH1 IN HI	24	Port A3
5	CH1 IN LO	25	Port A4
6	GND	26	Port A5
7	CH2 IN HI	27	Port A6
8	CH2 IN LO	28	Port A7
9	GND	29	GND
10	CH3 IN HI	30	PC+5V
11	CH3 IN LO	31	GND
12	GND	32	Port B0
13	D/A OUT 0	33	Port B1
14	D/A OUT 1	34	Port B2
15	GND	35	Port B3
16	CAL	36	Port B4
17	GND	37	Port B5
18	TRIG_IN	38	Port B6
19	GND	39	Port B7
20	CTR	40	GND

8 Kanäle, unsymmetrischer Modus

Anschluss	Signal-bezeichnung	Anschluss	Signal-bezeichnung
1	CH0 IN	21	Port A0
2	CH1 IN	22	Port A1
3	GND	23	Port A2
4	CH2 IN	24	Port A3
5	CH3 IN	25	Port A4
6	GND	26	Port A5
7	CH4 IN	27	Port A6
8	CH5 IN	28	Port A7
9	GND	29	GND
10	CH6 IN	30	PC+5V
11	CH7 IN	31	GND
12	GND	32	Port B0
13	D/A OUT 0	33	Port B1
14	D/A OUT 1	34	Port B2
15	GND	35	Port B3
16	CAL	36	Port B4
17	GND	37	Port B5
18	TRIG_IN	38	Port B6
19	GND	39	Port B7
20	CTR	40	GND

EG-Erklärung bezüglich Konformität

Wir, Measurement Computing Corporation, erklären als Alleinverantwortliche, dass das

PMD-1208LS	USB-basierte DAQ-Modul mit der Markenbezeichnung Personal Measurement Device™
Teile-Nummer	*Beschreibung*

auf das sich diese Erklärung bezieht, den wesentlichen Anforderungen der unten aufgeführten Dokumente entspricht und mit ihnen konform ist; das CE-Zeichen wurde gemäß den relevanten, unten aufgeführten EG-Richtlinien aufgebracht, wobei die relevanten Abschnitte der folgenden EG-Normen und andere informative Schriften verwendet wurden:

- EG-EMV-Richtlinie 89/336/EEC: Wesentliche Anforderungen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit.
- EN 55022 Klasse B (1995): Anforderungen an abgestrahlte und geführte Emissionen bei Ausrüstungen der Informationstechnologie.
- ENV 50204 (1995): Störfestigkeit gegen elektromagnetische HF-Felder.
- EN 55024 (1998): Elektromagnetische Kompatibilität – Allgemeiner Störfestigkeitsstandard.
- EN 50082-1 (1997): Elektromagnetische Kompatibilität – Allgemeiner Störfestigkeitsstandard.
- EN 61000-4-3 (1997) ENV 50204 (1996): HF-Störfestigkeit.
- EN 61000-4-4 (1995): Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störspannungen.
- EN 61000-4-5 (1995): Störfestigkeit gegen Stoßspannungen.
- EN 61000-4-6 (1996): Störfestigkeit gegen HF-Gleichtaktspannungen.
- EN 61000-4-8 (1994): Störfestigkeit gegen Betriebsfrequenz-Magnetfelder.
- EN 61000-4-11 (1994): Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche und –unterbrechungen.

Carl Haapaoja, stellvertretender Leiter der Sparte Produktentwicklungs-Überprüfung